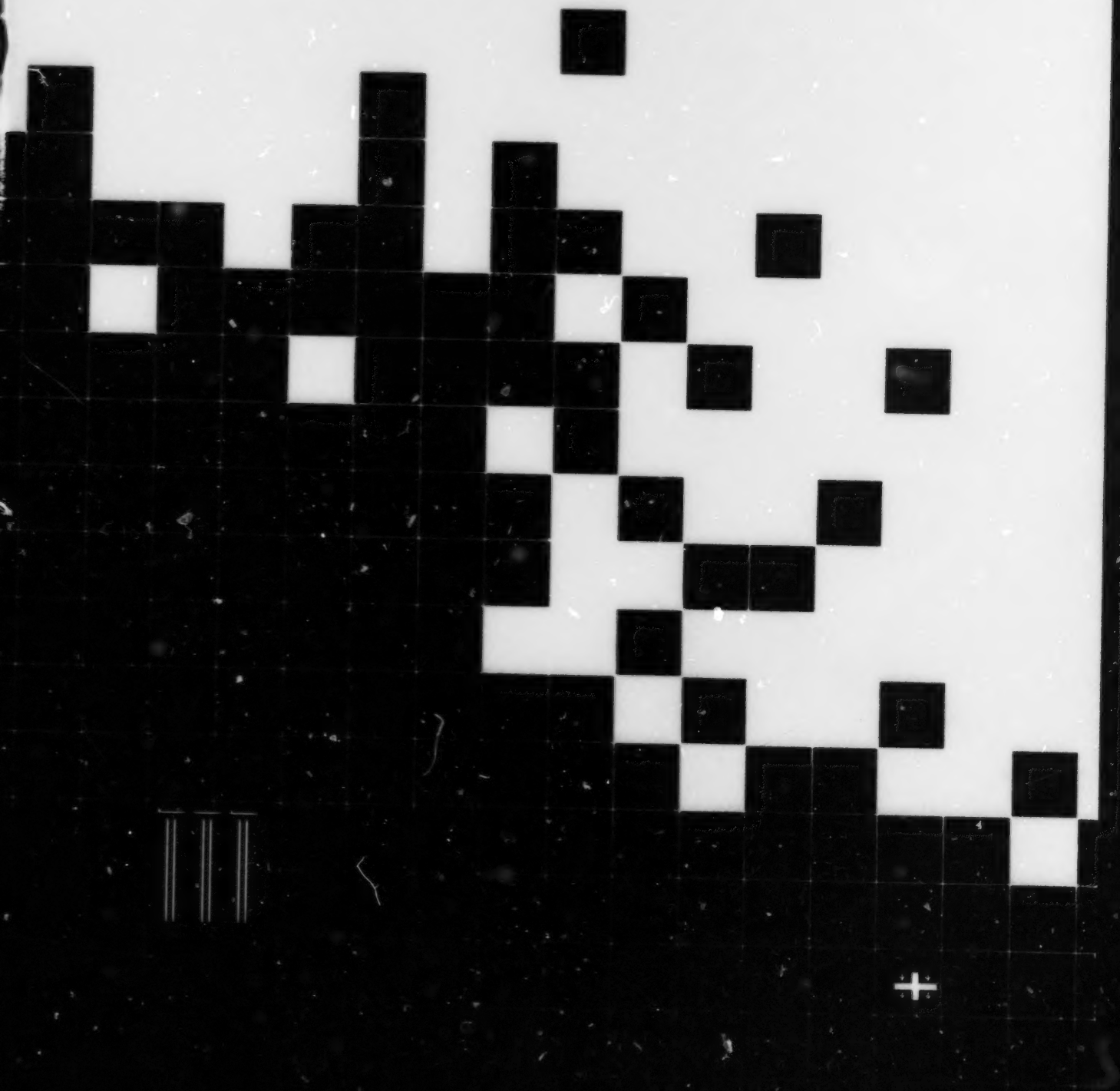
Programmes de baccalauréat en génie de l'École de technologie supérieure

Avis à la Ministre de l'Enseignement supérieur et de la Science

Code : 2310-0177 **Avis : 90.4**



Programmes de baccalauréat en génie de l'École de technologie supérieure

Avis à la Ministre de l'Enseignement supérieur et de la Science

Code : 2310-0177 **Avis : 90.4**

Conseil des universités

Novembre 1990

91-02225/

CONSEIL DES UNIVERSITÉS

2700, boulevard Laurier
Édifice Frontenac, Suite 810
Sainte-Foy (Québec) G1V 2L8

Téléphone : (418) 646-5821

Gouvernement du Québec

Dépôt légal : quatrième trimestre 1990

Bibliothèque nationale du Québec
Bibliothèque nationale du Canada

ISSN : 0709-3985
ISBN : 2-550-21516-8

TABLE DES MATIÈRES

Introduction 5

1. L'analyse des programmes modifiés 7

   1.1 L'évolution des programmes à l'ÉTS 7
   1.2 La comparaison de la distribution des crédits avec d'autres institutions 9
   1.3 La structure des programmes et le cheminement des étudiants 11

2. Les étudiants et les débouchés 13

   2.1 L'admission 13
   2.2 Les inscriptions globales 14
   2.3 Les inscriptions temps plein, temps partiel 15
   2.4 L'effectif étudiant équivalent temps complet 15
   2.5 Les débouchés 16

3. Les ressources de l'École 17

   3.1 Le corps professoral 17
   3.1.1 La situation en 1989-1990 17
   3.1.2 Le recrutement et les prévisions 20

   3.2 Les autres ressources 22

4. L'équipement didactique 24

5. La nouvelle mission de l'ÉTS et son impact sur le secteur génie . 27

   5.1 L'opportunité d'une nouvelle école de génie 27
   5.2 L'impact de cette transformation sur le secteur du génie . 29

6. L'impact financier et la demande de subvention 29

   6.1 L'examen consolidé des demandes financières de l'ÉTS .. 30
   6.2 La demande de subventions au Fonds de développement pédagogique 32

7. Conclusion et Recommandations 37

Annexes 39

Liste des annexes

Annexe 1 : Demande d'avis du ministre de l'Enseignement supérieur et de la Science, du 8 février 1990 **page 40**

Annexe 2 : Évolution des programmes de baccalauréat à l'ÉTS **page 41**

Annexe 3 : Nombre de crédits des programmes de baccalauréat en génie offerts par les différentes écoles et facultés de génie québécoises en 1989-90 **page 44**

Annexe 3A : Programmes de baccalauréat en génie offerts dans les universités québécoises **page 44A**

Annexe 4 : Structure des programmes de baccalauréat en génie civil, électrique et mécanique offerts au Québec **page 45**

Annexe 5 : Comparaison du contenu de quelques programmes de baccalauréat en génie civil, électrique et mécanique offerts au Québec **page 48**

Annexe 6 : Objectifs spécifiques de quelques programmes de baccalauréat en génie de l'École de technologie supérieure **page 54**

Annexe 7 : Évolution des inscriptions à l'ÉTS de 1974 à 1988 et dans les programmes de génie offerts par les universités canadiennes de 1980 à 1989 **page 60**

Annexe 8 : Évolution de l'effectif étudiant (temps plein et temps partiel) à l'ÉTS de 1974 à 1988 **page 61**

Annexe 9 : Évolution de l'effectif EETC du secteur Sciences appliquées (au premier cycle) de quelques universités québécoises de 1984 à 1988 **page 62**

Annexe 10 : Demande de subvention au Fonds de développement pédagogique d'août 1989 et Sommaire des demandes d'investissement de mai 1990 **page 63**

INTRODUCTION

En février 1990, le ministre de l'Enseignement supérieur et de la Science demandait au Conseil des universités, par une lettre adressée à son président, de lui donner un avis sur l'évolution de l'École de technologie supérieure.

En effet, l'École de technologie supérieure a apporté des transformations à ses programmes en vue de régler le problème du statut professionnel de ses diplômés. Avec ses nouveaux programmes, elle devait, en 1990, obtenir l'agrément du *Bureau canadien d'accréditation des programmes d'ingénierie* (BCAPI) et, en même temps, l'admission de ses diplômés à l'Ordre des ingénieurs du Québec.

Ces transformations occasionnant des coûts additionnels de fonctionnement et d'équipement, l'ÉTS a présenté au Ministre une demande de subvention au programme «Fonds de développement pédagogique». C'est dans ce cadre que se situe la demande d'avis du Ministre au Conseil des universités, c'est-à-dire «sur les modifications apportées au programme de l'ÉTS» et «sur la demande de subvention». Le Ministre a, de plus, consulté le Conseil pour savoir si «le nouveau programme répondait bien aux objectifs et aux exigences d'un programme de génie».

Le présent avis constitue le résultat de la réflexion du Conseil sur ces trois préoccupations du Ministre. À ce titre, on retrouvera donc dans le texte de l'avis une analyse des nouveaux programmes, de la recherche, des étudiants, des ressources humaines, des équipements et de la demande de subvention de l'ÉTS à la lumière des objectifs de l'École, de ses besoins propres, des besoins de la société québécoise, mais aussi, d'une comparaison de ces différentes composantes avec ce qui se fait dans les autres écoles et facultés de génie au Québec. Cette analyse a été réalisée sur la base de la documentation existante, des informations statistiques fournies par les grandes banques de données sur l'enseignement supérieur, des résultats d'une rencontre d'un groupe de travail du Comité des programmes avec la direction de l'École et, finalement, de l'examen des performances de l'établissement par rapport aux divers paramètres de l'évaluation du BCAPI.

Sur la base de ces différentes analyses, le Conseil a été appelé à se prononcer sur la mission révisée de l'École de technologie supérieure, mission qui, une fois reconnue, ne peut manquer d'avoir un impact sur l'organisation de l'enseignement supérieur au Québec, et plus précisément à Montréal, dans le secteur du génie.

On comprendra donc la nature des recommandations formulées par le Conseil dans la dernière partie du document.

On trouvera en annexe, en plus des documents techniques qui ont soutenu l'étude, la copie de la lettre du Ministre, qui constitue le mandat du Conseil, ainsi qu'une revue chronologique des événements ayant ponctué l'histoire de l'ÉTS. Cette revue a le mérite de situer l'intervention du Conseil dans l'évolution du dossier.

1. L'ANALYSE DES PROGRAMMES MODIFIÉS

L'analyse, dont témoignent les pages suivantes, visait à démontrer, sur la base d'un examen des programmes de l'ÉTS, si l'École fournissait bien à ses étudiants une formation en génie telle que reconnue par le BCAPI et l'Ordre des ingénieurs du Québec, formation analogue à celle des autres écoles et facultés de génie existantes. Pour obtenir un point de vue sur la question, le Conseil a procédé à un bref rappel de l'évolution des programmes depuis la création de l'École et à une comparaison des programmes de l'ÉTS avec d'autres écoles et facultés, sur la base des structures d'activités à l'intérieur des programmes, des crédits réservés à chaque activité et du cheminement de l'étudiant dans le programme.

1.1 L'évolution des programmes à l'ÉTS

Depuis sa création, l'École de technologie supérieure a offert des programmes de baccalauréat en technologie de l'électricité et de la mécanique, auxquels se sont ajoutés des programmes de baccalauréat en technologie de la construction et de la production automatisée. Au départ, ces programmes étaient tous de 72 crédits; le nombre de crédits découlait d'une recommandation de l'Opération Sciences appliquées[1]. Les programmes ainsi constitués présentaient l'inconvénient de n'être pas en harmonie avec les programmes de baccalauréat en génie dans les autres universités québécoises.

En 1986, l'Université du Québec soumit au Conseil des universités une demande en vue de porter à 90 le nombre de crédits dans chacun des programmes de baccalauréat offerts par l'École de technologie supérieure. Cette mesure visait à résoudre le problème du statut professionnel des diplômés de cet établissement et de la reconnaissance de leur diplôme par l'Ordre des ingénieurs du Québec. Dans son avis numéro 85.19, d'avril 1986, le Conseil recommanda d'approuver l'allongement des programmes de baccalauréat de l'École de technologie supérieure et le financement régulier des effectifs étudiants sur cette base. En même temps, un programme spécial était mis en oeuvre pour le perfectionnement des anciens diplômés afin de les rendre admissibles à l'Ordre des ingénieurs du Québec.

En portant le nombre de crédits de ses programmes de génie à 105, l'École de technologie supérieure se rapproche sensiblement de ce qui se

---

1. Opération Sciences appliquées, Rapport no 8, juin 1973.

fait ailleurs[2]. Elle se conforme en outre à une recommandation de l'Opération Sciences appliquées qui fixait la durée des programmes de génie à 105 crédits[3]. Mais cette norme globale ne saurait à elle seule servir d'appui pour une comparaison valable. Il faut pousser l'analyse plus loin.

Le contenu global des programmes peut être subdivisé en groupes de cours pour fins de comparaison. C'est la méthode qu'utilise le *Bureau canadien d'accréditation des programmes d'ingénierie.* Le Conseil des universités a procédé à la comparaison de trois programmes offerts par l'École de technologie supérieure, ceux de génie électrique, de génie mécanique et de génie civil, avec des programmes des domaines correspondants offerts dans d'autres universités québécoises[4]. Les éléments de chaque programme ont été regroupés sous les rubriques suivantes :

- sciences de base;
- cours généraux de génie;
- cours spécialisés de génie;
- rapports, projets et travaux de laboratoire;
- cours complémentaires;
- cours au choix.

---

2. Voir à l'annexe 3, page 44, un tableau comparatif du nombre de crédits des programmes de baccalauréat en génie offerts par les différentes écoles et facultés de génie québécoises.

3. Il importe de rappeler que l'Opération Sciences appliquées (OSA) avait recommandé dans son rapport final (Rapport no 8, juin 1973) que les programmes de baccalauréat en génie «comportent un maximum de 105 crédits» (Recommandation 2.2), et que le Comité pour l'Étude sectorielle sur le génie a repris cette recommandation à la page 20 de son Rapport final (avril 1985).

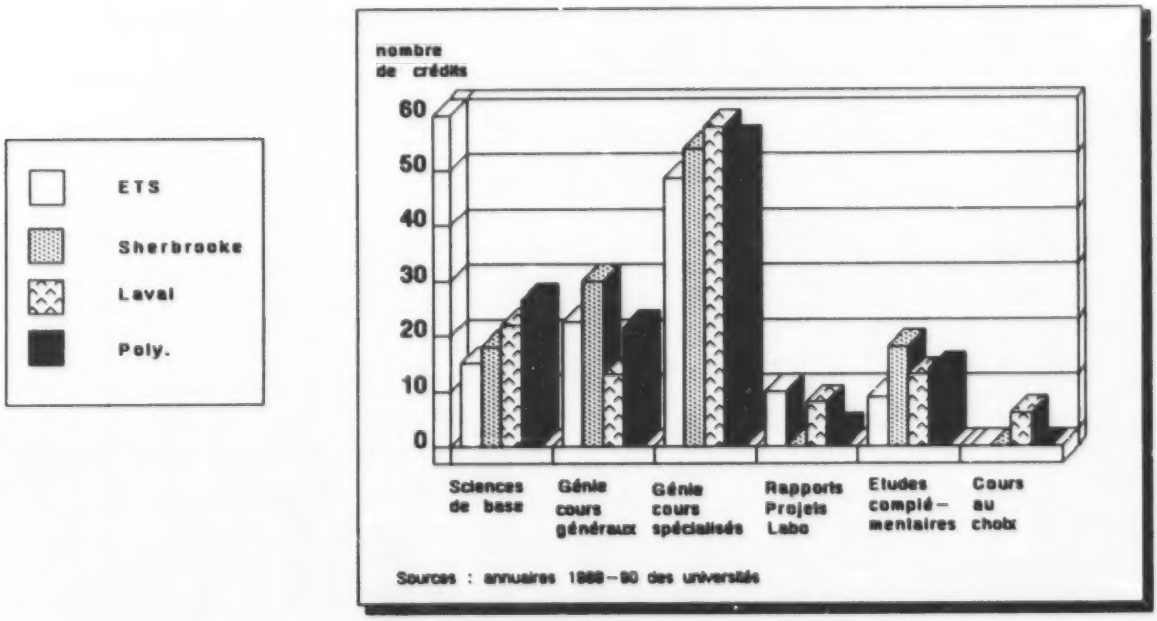
4. Cette comparaison n'a pu être réalisée dans le cas du programme de baccalauréat en génie de la production automatisée de l'ÉTS, parce qu'il n'existe pas de programme équivalent dans les écoles et facultés de génie du Québec.

1.2 La comparaison de la distribution des crédits avec d'autres institutions

Comme en font foi les graphiques qui suivent, la distribution des matières ainsi regroupées se rapproche beaucoup de ce qui se fait dans les autres facultés ou écoles de génie, compte tenu évidemment du fait que le nombre total de crédits n'est pas le même dans chacun des programmes.

Graphique 1.1[5]

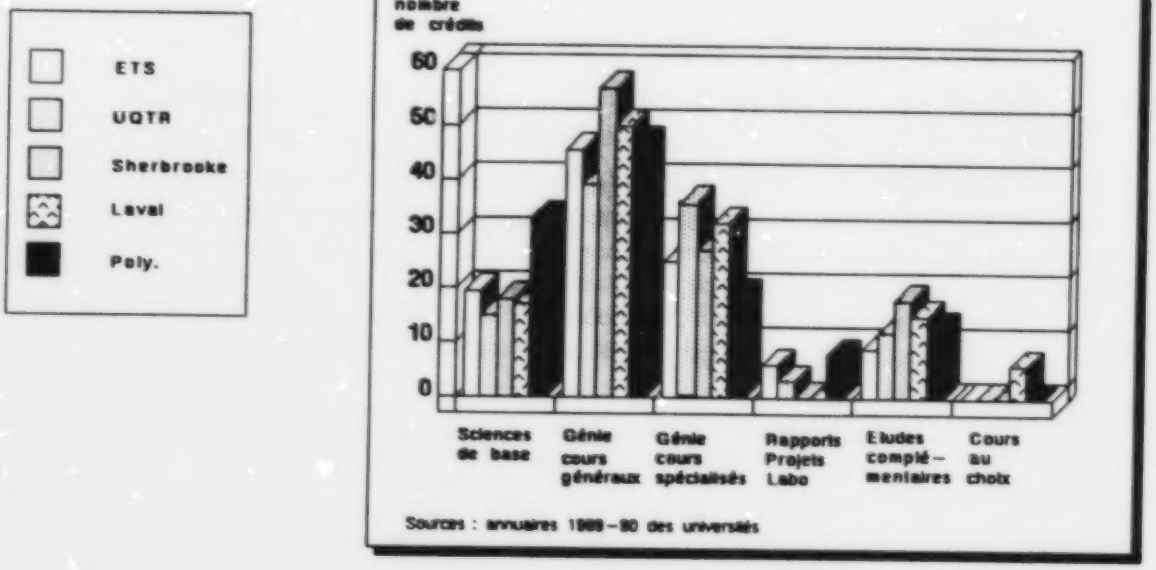
Comparaison synthétique du contenu de quelques programmes de baccalauréat en génie civil offerts au Québec
1989 – 1990



5. L'UQTR n'apparaît pas dans ce graphique, alors qu'elle figure dans les deux autres, parce qu'elle n'offre pas de programme de baccalauréat en génie civil.

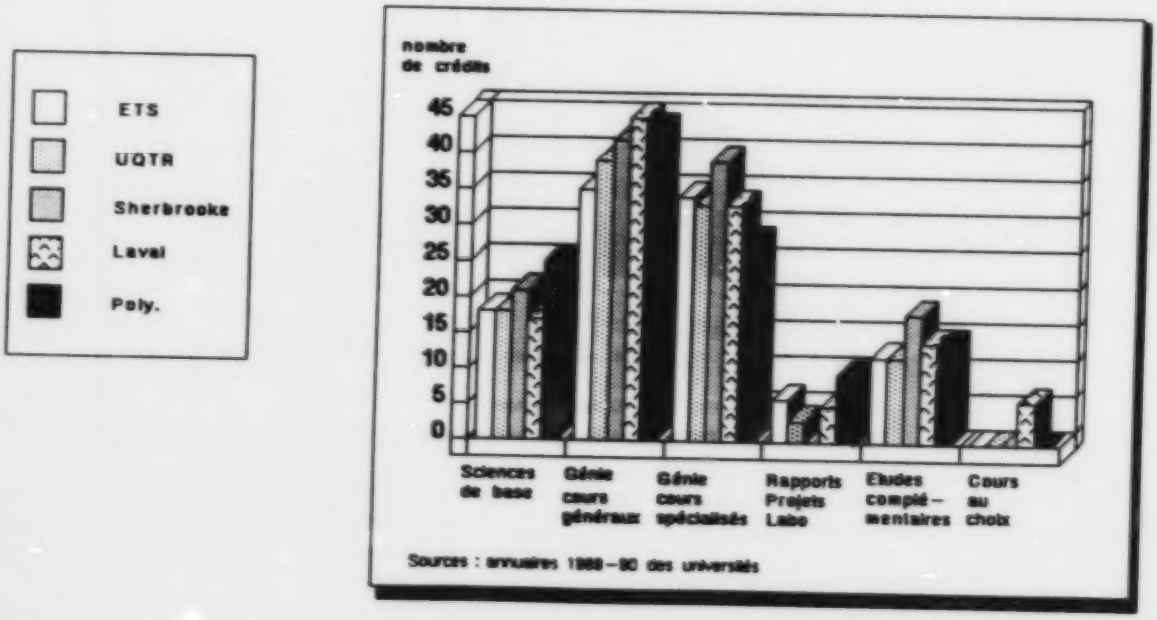
Graphique 1.2

Comparaison synthétique du contenu de quelques programmes de baccalauréat en génie électrique offerts au Québec 1989 – 1990



Graphique 1.3

Comparaison synthétique du contenu de quelques programmes de baccalauréat en génie mécanique offerts au Québec 1989 – 1990



Si cette analyse, sous l'angle des crédits réservés aux différentes activités incluses dans les programmes, démontre que l'ÉTS a sensiblement les mêmes profils que les autres écoles et facultés de génie, elle révèle aussi quelques différences quant au poids relatif accordé à chacune de ces activités. On pourra notamment constater que l'École réserve relativement plus de temps, dans certains domaines du génie, aux activités de laboratoire et de travaux pratiques. On peut y détecter un indice de la spécialisation de l'École qui se veut délibérément axée sur le génie de production, sans pour autant en conclure qu'il s'agit là d'une différence majeure.

1.3 La structure des programmes et le cheminement des étudiants

La structure des programmes de l'École de technologie supérieure est comparable à celle des autres programmes de génie[6]. Le nombre de cours obligatoires y est même légèrement supérieur à ce que l'on trouve ailleurs. Le nombre de cours à option est à peu près le même, quoiqu'il faille souligner que les possibilités de choix dans les cours à option sont inférieures par rapport aux programmes des universités plus anciennes, plus populeuses et mieux pourvues en ressources.

Le cheminement des étudiants à l'intérieur des programmes de l'École de technologie supérieure est presque identique à ce que l'on trouve ailleurs. S'il y a une différence, c'est qu'il est plus contraignant à cause du grand nombre de cours obligatoires. Le Conseil des universités a fait l'analyse du nombre de crédits dévolu à chaque matière, ce qui peut facilement se convertir en heures d'enseignement[7]. On peut constater que les données se rapprochent beaucoup d'un programme à l'autre, d'une université à l'autre.

---

6. Voir tableaux à l'annexe 4, page 45 .

7. Voir tableaux analytiques à l'annexe 5, page 48.

En augmentant le contenu de ses programmes, particulièrement dans les sciences de base et dans les matières spécialisées, tout en maintenant un axe de formation en technologie, l'École de technologie supérieure se range à deux recommandations du *Bureau canadien d'accréditation des programmes d'ingénierie*. D'une part, ses programmes de baccalauréat sont conformes à un modèle de formation qu'on trouve dans les facultés ou écoles de génie au Canada. D'autre part, en conservant une particularité qui lui est propre, elle suit la disposition du Bureau canadien qui a pour but de «laisser assez de liberté de manoeuvre pour l'innovation en matière de formation, accorder assez de flexibilité pour l'adaptation aux exigences régionales et permettre à l'établissement de faire valoir ses qualités et ses idéaux particuliers.»[8]

Les conclusions de cette analyse des programmes de l'École de technologie supérieure rejoignent celles d'un organisme autorisé comme le *Bureau canadien d'accréditation des programmes d'ingénierie* qui reconnaît que les programmes de l'École de technologie supérieure donnent une formation d'ingénieur dans le sens le plus complet du terme, compte tenu des orientations diversifiées de cette formation. De plus, cet agrément a été accordé sans conditions particulières, ce qui est rare.

Les objectifs des programmes de baccalauréat de l'École de technologie supérieure embrassent le domaine des connaissances théoriques et appliquées; ils visent aussi le développement des habiletés intellectuelles, psychomotrices et professionnelles nécessaires à l'exercice des tâches et des fonctions dévolues à l'ingénieur. Malgré qu'il soit difficile de faire une comparaison exhaustive, on peut prendre pour acquis que ces objectifs sont tout à fait comparables à ceux qui sont assignés aux programmes de génie dans les autres universités québécoises. Ils sont

---

8. Normes du *Bureau canadien d'accréditation des programmes d'ingénierie*, Énoncé des politiques, paragraphe 2.1.2, version du 30 juin 1989.

aussi conformes aux objectifs de formation énoncés par les corporations professionnelles américaines et canadiennes[9].

Au terme de cette analyse des programmes de baccalauréat en génie de l'École de technologie supérieure, le Conseil des universités en arrive donc à la conclusion que les programmes en cause répondent tout à fait aux objectifs et aux exigences des programmes de génie. Les ajouts faits à ces programmes pour les rendre conformes aux exigences sont pertinents quant à la formation de base en génie. On verra dans le chapitre 5 qu'ils respectent en outre l'orientation spécifique de la formation à l'École de technologie supérieure.

2. LES ÉTUDIANTS ET LES DÉBOUCHÉS

La qualité de la formation offerte par un établissement universitaire a des répercussions sur l'inscription dans les programmes. La baisse ou le plafonnement des effectifs peut avoir pour origine une formation inadaptée et désuète. Une telle situation peut aussi être la preuve d'une mauvaise interprétation des besoins du marché du travail, surtout dans le cas des programmes de formation professionnelle. Un examen, même sommaire, du développement de l'effectif étudiant à l'École de technologie supérieure peut être révélateur de la réponse aux besoins et, partant, de la valeur de la formation.

2.1 L'admission

Pour être admis dans les programmes de baccalauréat de l'École de technologie supérieure, il faut d'abord avoir obtenu un diplôme d'études collégiales professionnelles dans un programme approprié. Environ 90% des étudiants sont admis sur cette base. Le 10% restant est admis sur une base d'équivalences avec reconnaissance d'une expérience pertinente

---

9. On pourra lire à l'annexe 6 des extraits des objectifs de quelques programmes de l'ÉTS. La reproduction complète de ces objectifs aurait allongé indûment le texte de cet avis.

acquise dans le monde industriel. Les critères d'équivalence sont comparables à ceux mis en oeuvre pour l'admission des étudiants dits «adultes» dans d'autres universités. D'ailleurs, environ 40% des personnes admises avaient déjà fait de sept à douze mois de travail technologique en milieu industriel au moment de leur admission. La provenance de ces effectifs étudiants reflète bien la liaison industrie-université qui est à l'origine de la création de l'École de technologie supérieure.

2.2 Les inscriptions globales

La progression des inscriptions dans les programmes de baccalauréat de l'École de technologie supérieure a été constante depuis 1974, passant de 26 à 1 312 personnes. Cette progression est même surprenante alors que pour d'autres établissements analogues, ailleurs au Canada ou aux États-Unis, les inscriptions marquaient une baisse sensible au cours de la même période. Quant aux inscriptions dans les programmes de génie offerts en Amérique du Nord, elles ont accusé elles aussi une diminution au cours de la même période, mais moins prononcée[10].

Deux facteurs particuliers peuvent contribuer à expliquer le caractère ascendant de la courbe des inscriptions à l'ÉTS : l'augmentation du nombre des crédits de ses programmes de baccalauréat, passé de 72 à 90, puis de 90 à 105, ainsi que l'offre de cours complémentaires aux étudiants ayant obtenu un baccalauréat en technologie et désireux d'obtenir un baccalauréat en génie. Mais, il faut aussi en chercher la cause dans le fait que les programmes de l'ÉTS répondent à un besoin spécifique, et chez les titulaires d'un D.E.C. professionnel et chez les employeurs.

Il est vrai que la courbe des inscriptions marque tout de même quelques phases de ralentissement. Sans chercher à l'expliquer de façon exhaustive, on peut dire que les phases de stagnation dans les inscriptions

---

10. À l'annexe 7, page 60, on pourra consulter un premier graphique illustrant l'évolution des inscriptions à l'ÉTS de 1974 à 1988 ainsi qu'un second, illustrant l'évolution des inscriptions dans les programmes de génie offerts par les universités canadiennes, de 1980 à 1989.

seraient liées en partie, d'après la direction de l'École, aux difficultés de reconnaissance du statut professionnel des diplômés de l'École de technologie supérieure. Ces difficultés étant maintenant surmontées, la courbe des inscriptions risque de continuer sa croissance.

2.3 Les inscriptions temps plein et temps partiel

Au-delà des chiffres de l'inscription, il y a moyen d'analyser de façon plus précise la fréquentation des cours dans les programmes de baccalauréat en examinant les effectifs étudiants sous l'angle de la fréquentation à plein temps ou à temps partiel.

Le nombre d'étudiants à temps partiel a presque toujours été supérieur au nombre d'étudiants à temps plein[11]. Depuis les six dernières années, cette proportion s'est même accrue, ce qui s'explique en partie par les mesures spéciales de perfectionnement des diplômés en vue de leur admission au sein de l'Ordre des ingénieurs du Québec. De plus, un certain nombre d'étudiants à temps partiel poursuivent leurs études tout en occupant une fonction dans l'industrie. Il est raisonnable de prévoir que l'École de technologie supérieure aura toujours une assez forte proportion d'étudiants à temps partiel, même si ce nombre pourrait diminuer de façon substantielle lorsque le recyclage des diplômés du régime de 72 ou de 90 crédits sera achevé. Cet établissement continuera d'être accessible à des étudiants «adultes» désireux de se perfectionner.

2.4 L'effectif étudiant équivalent temps complet

L'effectif étudiant à l'École de technologie supérieure, calculé cette fois-ci en EETC, s'est maintenu au cours des cinq dernières années. Les fluctuations, en plus ou en moins, sont comparables avec celles des autres écoles de sciences appliquées ailleurs, au Québec, comme on peut le constater par la lecture du tableau présenté à l'annexe 9, page 62. Il faut

---

11. À l'annexe 8, page 61, figure un tableau qui ventile en «temps plein» et «temps partiel» les inscriptions enregistrées à l'ÉTS de 1974 à 1988.

voir dans cette constance des effectifs un indice que l'École de technologie supérieure répond à des besoins et qu'elle donne une formation adaptée à ces besoins. Aux États-Unis, de 1984 à 1988 les effectifs des programmes de génie sont passés de 400 000 étudiants à moins de 350 000, pendant les mêmes années. Les programmes de «Engineering technology» ont eu une baisse d'effectifs de 112 000 à 80 000 personnes[12]. On peut donc dire qu'en comparaison avec les écoles de sciences appliquées et en comparaison avec les écoles américaines de technologie, l'École de technologie supérieure a maintenu ses effectifs à un niveau élevé.

2.5 Les débouchés

La facilité pour l'étudiant de trouver un emploi dans son domaine de spécialisation est aussi un indice d'adaptation des programmes aux besoins socio-économiques. À cet égard, les diplômés de l'École de technologie supérieure s'intègrent facilement au marché du travail. Près des trois quarts se trouvent un emploi en moins d'un mois et la presque totalité en moins de 6 mois[13]. Le taux de chômage n'atteint que 2% alors qu'il est aux environs de 4% pour l'ensemble des diplômés universitaires. Un relevé fait par la Direction de l'École de technologie supérieure montre que 25% de ses diplômés occupent des fonctions de direction, 47% des fonctions «d'ingénieurs de production» et 16% assument des tâches de «technologues supérieurs». Ce relevé permet aussi de constater que 77% des diplômes oeuvrent dans le secteur privé. Les petites et moyennes entreprises recrutent respectivement 37% et 27% des diplômés. Les 36% qui restent sont embauchés par de grandes entreprises. Ainsi, la formation obtenue à l'École de technologie supérieure répond aux besoins des PME du Québec, ce qui était un objectif visé lors de la création de cet établissement universitaire. La direction de l'École soutient que l'offre de programmes de génie, avec accent mis sur la connaissance de la

---

12. Chiffres (arrondis) tirés de *Science and engineering Indicators*, National Science Board, Washington 1989, p. 213.

13. Mémoire sur les modifications des programmes de baccalauréat de l'École de technologie supérieure, ÉTS, Montréal, 1988, page 15.

technologie, constituerait une réponse encore plus adéquate aux besoins des prochaines années. Les progrès incessants et rapides de la technologie et du génie de production imposent une mutation des entreprises québécoises au cours de la présente décennie. Les diplômés de l'École de technologie supérieure seront sûrement des agents fort recherchés pour effectuer cette relance technologique.

3. LES RESSOURCES DE L'ÉCOLE

Étant donné que le sujet de cet avis porte sur la capacité de l'École à opérer une transformation, les ressources humaines ont été étudiées par rapport à la situation actuelle, mais aussi sur la base des prévisions de modification escomptées par l'École pour rencontrer sa nouvelle orientation. Cette étude se limite par ailleurs à l'examen du corps professoral en relation avec les activités d'enseignement et de recherche et au personnel qui en assume les tâches inhérentes.

3.1 Le corps professoral

3.1.1 Situation en 1989-1990

En 1989-90, l'École de technologie supérieure comptait 35 professeurs réguliers, dont 19 (54%) détenaient un diplôme de maîtrise et 13 (37%) un grade de doctorat. Dans le réseau universitaire québécois, le département de génie de l'UQTR se rapproche le plus de l'École de technologie supérieure quant à l'offre de programmes : 4 programmes de baccalauréat et 8 de certificat de premier cycle à l'École de technologie supérieure, 4 programmes de baccalauréat à l'UQTR. En 1989-90, le département de génie de l'UQTR comptait 31 professeurs réguliers dont 11 (35%) étaient titulaires d'un diplôme de maîtrise et 17 (55%), d'un grade de doctorat[14].

---

14. Chiffres tirés de l'Annuaire 1989-90 de l'Université du Québec.

En 1988-89, avec un effectif étudiant de 754 EETC et un corps enseignant de 35 professeurs réguliers, l'École de technologie supérieure avait un rapport étudiants/professeurs de 21.5[15]. Dans son Rapport final d'avril 1985, le Comité pour l'Étude sectorielle sur le génie jugeait trop élevé le rapport étudiants/professeurs observé dans le secteur du génie en 1983, soit 17.4, et recommandait - «que les universités s'efforcent par tous les moyens de réduire» ce rapport. On suggérait même que ce rapport se rapproche de 11, chiffre correspondant au rapport étudiants/professeurs observé dans le secteur des sciences de la santé au Québec. Ce dernier secteur avait été pris comme point de référence car comportant, comme celui du génie, «des laboratoires, des projets et même dans certains cas des stages.»

Toutes ces comparaisons suggèrent que le rapport étudiants/ professeurs demeure élevé à l'École de technologie supérieure.

Au-delà des tâches d'enseignement, on peut aussi évoquer les activités de recherche menées à l'École de technologie supérieure. Cet établissement a toujours eu pour objectif de promouvoir et de développer la recherche appliquée, en réponse aux besoins de l'industrie. En 1985, un premier bilan effectué par l'institution révélait que l'équipe professorale avait reçu au cours des cinq années précédentes plus d'un million de dollars de fonds de recherche. Une vingtaine de projets avaient été achevés au cours de cette période.

Cette progression s'est accrue considérablement puisque, pour la seule année 1989-1990, l'ensemble des subventions et des commandites de recherche accordées aux professeurs de l'École de technologie supérieure atteint presque 800 000 $. En moyenne, les professeurs obtiennent chacun environ 25 000 $ de subventions ou de commandites en recherche sur une base annuelle. Déjà, on peut

---

15. Chiffres tirés de la Demande de subvention au Fonds de développement pédagogique d'août 1989 de l'ÉTS.

faire le rapport entre les projets de recherche à l'École de technologie supérieure et le champ disciplinaire de chaque programme de baccalauréat en génie.

La moyenne des subventions et des commandites par professeur à l'ÉTS est fournie ici à titre d'indication. Il serait dangereux de la comparer avec celle des autres facultés et écoles de génie sans tenir compte qu'il s'agit en grande partie de recherche appliquée de nature contractuelle.

État de la recherche à l'École de technologie supérieure en rapport avec les thèmes des programmes de baccalauréat Année 1989-1990

Disciplines / Projets / Professeurs	Génie Électrique	Génie Mécanique	Génie de la Construction	Génie de la Prod. Automatisée
Nb de professeurs	10	7	3	6
Nb de projets	26	13	8	10
Montants alloués	259 196 $	181 153 $	113 763 $	83 855 $
Moyenne par professeur	25 919 $	25 879 $	37 921 $	13 975 $
Moyenne par projet	9 969 $	13 934 $	14 220 $	8 385 $

Ce tableau démontre jusqu'à un certain point que l'enseignement du premier cycle s'appuie déjà sur des projets de recherche appliquée propres à contribuer à la formation des étudiants, particulièrement en matière de transfert ou d'innovation technologique.

3.1.2 Le recrutement et les prévisions

Dans sa demande de subvention au Fonds de développement pédagogique d'août 1989, l'École de technologie supérieure utilise deux méthodes différentes pour évaluer le nombre de professeurs qu'elle devra engager. Dans la première, se basant sur les prévisions d'effectif étudiant pour 1989-90, soit 800 EETC, et se fixant comme objectif un rapport étudiants/professeurs de 17.4, rapport moyen observé dans le secteur du génie en 1983, l'École de technologie supérieure obtient un résultat de onze nouveaux professeurs à recruter. Dans la seconde méthode, s'en tenant à «une étude des besoins poste par poste, en fonction des exigences posées par les modifications de programmes» (p. 12 de la Demande de subvention), l'École de technologie supérieure arrive au chiffre de sept nouveaux professeurs, ce chiffre étant présenté comme un «strict minimum». Sur ces sept nouveaux professeurs :

- trois agiraient comme professeurs-coordonnateurs pour les cours de base en mathématiques, en sciences fondamentales et en études complémentaires, cours jusque là assurés par des chargés de cours. Quatre cours dans ces disciplines ont été ajoutés lors des modifications de 1989-90[16];

---

16. Les statistiques communiquées par les universités au Conseil des universités dans le cadre de son étude sur les chargés de cours révèlent que le pourcentage des cours assurés par des chargés de cours est plus élevé à l'ÉTS qu'au Département de génie de l'UQTR: pour la session d'automne 1987 ce pourcentage était de 59,1% à l'ÉTS et de 36% au Département de génie de l'UQTR. Le pourcentage plus élevé observé à l'ÉTS se justifie toutefois sans doute en partie par son orientation davantage appliquée et par ses contacts plus étroits avec l'industrie.

- les quatre autres prendraient en charge, à raison d'un professeur pour chacun des quatre départements que compte l'École de technologie supérieure, les quinze cours en sciences fondamentales appliquées au génie introduits en 1989-90.

Le chiffre de sept nouveaux professeurs est celui qui a été retenu par l'École de technologie supérieure dans sa demande de subvention au Fonds de développement pédagogique.

Selon les informations obtenues, l'École de technologie supérieure a décidé d'embaucher, à court terme, neuf professeurs au lieu de sept. Cette décision a été prise pour faire face à l'accroissement de l'effectif étudiant qui s'est avéré plus important que prévu : 990 EETC se sont inscrits à l'École de technologie supérieure en 1989-90 au lieu des 800 EETC attendus lors de la demande de subvention au Fonds de développement pédagogique d'août 1989. Sur les neuf professeurs à recruter, sept étaient déjà sous contrat. Ces sept professeurs détiennent tous un grade de doctorat, si bien que le pourcentage de docteurs parmi les professeurs de l'École de technologie supérieure est passé de 37% à 48%. L'École de technologie supérieure se propose d'augmenter encore ce pourcentage et de le porter à 70%. Par ailleurs, la politique d'embauche de l'École de technologie supérieure est de rechercher des professeurs qui possèdent, en plus d'un grade des cycles supérieurs - un doctorat de préférence -, une bonne expérience industrielle. Elle encourage ceux de ses professeurs qui ne détiennent pas ce genre d'expérience à effectuer, à l'occasion des sessions d'été ou des années sabbatiques, des stages en milieu industriel. Cette compétence spécifique est en rapport direct avec l'orientation et les objectifs des programmes.

Le Conseil des universités estime que le corps professoral actuel de l'École de technologie supérieure a les qualifications requises pour assumer la responsabilité des quatre programmes de baccalauréat en génie de l'École de technologie supérieure. En outre, à la suite des

évaluateurs du *Bureau canadien d'accréditation des programmes d'ingénierie*, il considère que, sur le plan pédagogique, cinq des sept professeurs prévus dans la demande de subvention au Fonds de développement pédagogique d'août 1989 constituent, actuellement, un minimum indispensable: les trois professeurs chargés d'agir comme professeurs-coordonnateurs des cours de base et deux des quatre professeurs qui donneraient les quinze nouveaux cours de sciences fondamentales. Enfin, le Conseil suggère que l'École de technologie supérieure ait recours, pour les deux autres postes de nouveau professeur, à des ressources externes, spécialisées dans les domaines visés. Une telle mesure contribuerait à préserver le caractère appliqué de l'enseignement et de la recherche dans cet établissement.

3.2 Les autres ressources

Le Conseil s'attardera ici au personnel en charge des stages et à celui de la bibliothèque.

Trois professionnels agissent actuellement à l'École de technologie supérieure comme agents de liaison avec l'industrie pour tous les aspects administratifs reliés aux stages, stages obligatoires pour tous les étudiants des programmes de baccalauréat de l'École de technologie supérieure en vertu du système coopératif qui y est en usage. Dans sa demande de subvention au Fonds de développement pédagogique d'août 1989, l'École de technologie supérieure requiert des fonds pour l'engagement d'un quatrième agent de liaison, faisant valoir que le nombre des stages est passé de deux à trois dans chacun de ses nouveaux programmes de baccalauréat[17]. Le Conseil estime cette demande justifiée, d'autant plus que le système coopératif constitue l'une des caractéristiques de cet établissement et qu'il importe de le préserver.

---

17. En augmentant le nombre des crédits de ses programmes de baccalauréat de 90 à 105, l'ÉTS a dû ajouter un troisième stage afin de conserver l'agrément qu'elle détenait déjà auprès de l'Association canadienne de l'enseignement coopératif.

Le personnel de la bibliothèque de l'École de technologie supérieure s'élevait en 1986-87 à quatre personnes. Dans sa demande de subvention au Fonds de développement pédagogique d'août 1989, l'École de technologie supérieure s'appuie sur une comparaison entre le rapport EETC/personnel de bibliothèque observé en 1986-87 à l'École de technologie supérieure et le même rapport observé à l'École Polytechnique, pour calculer le personnel supplémentaire nécessaire pour sa bibliothèque. Le premier rapport se chiffrant à 196 EETC/employé et le second, à 97.7 EETC/employé, l'École de technologie supérieure en déduit que sa bibliothèque devrait avoir quatre employés (un cadre, un technicien et deux agents de bureau) de plus.

Le Conseil juge cette comparaison discutable puisque l'École Polytechnique, dont l'origine remonte à 1873, dont la gamme de programmes de baccalauréat en génie est la plus complète à l'échelle québécoise et dont les activités sont également très diversifiées au niveau des 2e et 3e cycles, ne saurait servir de point de référence pour l'École de technologie supérieure dont la création remonte à 1974 et dont l'offre de programmes se limite à des baccalauréats et des certificats de premier cycle. Les données fournies dans les «Statistiques générales des bibliothèques universitaires québécoises 1987-88» montre que, pour l'année 1987-88, le rapport EETC/employés de bibliothèque de l'École de technologie supérieure (186,3) est bien supérieur à celui observable dans les deux autres établissements universitaires québécois de moins de 2000 EETC: 48.4 pour l'Université Bishop's (1564 EETC) et 32.2 pour l'ÉNAP (351 EETC)[18]. Le Conseil estime donc que le personnel de la bibliothèque de l'École de technologie supérieure devrait être augmenté, mais dans des proportions inférieures à celles demandées par l'École de technologie supérieure.

En conclusion sur ce chapitre des ressources humaines, le Conseil est donc en mesure de dire qu'avec une augmentation de cinq professeurs et

---

18. D'après la même source, le rapport EETC/personnel de bibliothèque calculé pour l'ensemble des établissements universitaires québécois s'établissait à 93.4 en 1987-88.

d'un minimum de ressources de support, l'ÉTS sera en mesure de se comparer aux écoles et facultés de génie actuelles si elle maintient ses exigences quant à la qualification de son personnel.

4. L'ÉQUIPEMENT DIDACTIQUE

En 1983, l'effectif étudiant de l'École de technologie supérieure étant devenu trop considérable par rapport aux capacités du bâtiment qu'elle occupait, l'École de technologie supérieure a dû déménager. En raison de l'augmentation prévue de son effectif étudiant et des exigences découlant de la transformation récente de ses programmes de baccalauréat, l'École de technologie supérieure doit procéder, notamment, au réaménagement de l'espace intérieur de son bâtiment, à la mise en place de nouveaux laboratoires, bureaux et autres locaux ainsi qu'à l'achat des équipements correspondants, enfin à l'achat de nouveaux volumes pour sa bibliothèque. Dans sa demande de subvention au Fonds de développement pédagogique d'août 1989, l'École de technologie supérieure avait mis l'accent sur deux des éléments les plus importants pour satisfaire les exigences du *Bureau canadien d'accréditation des programmes d'ingénierie* : la mise en place de deux nouveaux laboratoires et l'augmentation du nombre des documents de la bibliothèque. Le Conseil fera donc porter son analyse sur ces deux éléments.

La création de deux des quatre cours de sciences fondamentales en génie rend effectivement nécessaire la mise en place de deux nouveaux laboratoires : l'un en chimie et l'autre en physique. Les postes «Laboratoires» ont été retirés de la partie investissement de la demande de subvention au Fonds de développement pédagogique d'août 1989 pour être insérés dans la demande au Plan quinquennal, ultérieurement soumis au ministère de l'Enseignement supérieur et de la Science par l'Université du Québec pour l'École de technologie supérieure. Pour évaluer globalement l'impact financier de la transformation de l'ÉTS, les coûts à engager à ce titre devront donc être considérés.

Pour ce qui est des ressources documentaires, dans sa demande de subvention au Fonds de développement pédagogique d'août 1989, l'École de technologie supérieure fait état des deux méthodes de calcul pour évaluer les besoins de bibliothèque compte tenu des exigences découlant des transformations apportées à ses programmes de baccalauréat. La première méthode, qui consiste à comparer le rapport nombre de documents / EETC de la bibliothèque de l'École de technologie supérieure avec celui de la bibliothèque de l'École Polytechnique, aboutit au résultat suivant : la bibliothèque de l'École de technologie supérieure accuse un manque de 82 356 documents et monographies[19]. Quant à la deuxième méthode, qui s'appuie sur les études réalisées par le Comité conjoint MESS-CREPUQ sur la révision des normes d'investissements, elle permettrait d'affirmer que ce sont 50 204 documents et monographies qui manquent à la bibliothèque de l'École de technologie supérieure. «Compte tenu de l'ampleur du rattrapage requis» (p. 15), l'École de technologie supérieure a retenu le deuxième chiffre comme base de sa demande de subvention.

Le Conseil ne peut s'empêcher de souligner que l'École de technologie supérieure, au cours des dernières années, a consacré à sa bibliothèque une part de son budget moindre que celle allouée à ce poste budgétaire par la plupart des autres établissements universitaires du Québec[20]. Il désire aussi rappeler que, de façon générale, les bibliothèques des universités québécoises sont sous-équipées dans leur

---

19. É. Polytechnique: 73 documents / EETC et 39.3 monographies / EETC; ÉTS: 12.7 documents / EETC et 10.4 monographies / EETC. Les chiffres se rapportent à l'année 1986-87.

20. Ainsi, les éditions 1986-87 à 1988-89 des «Statistiques financières des universités et des collèges», préparées par Statistiques Canada pour l'ACPAU, précisent que de 1986-87 à 1988-89 l'ÉTS a consacré, respectivement, 0,8%, 0,9% et 1,1% de son budget global au poste «Acquisitions de bibliothèque» alors que, durant les mêmes années, l'ensemble des universités québécoises consacraient, en moyenne, 1,3%, 1,3% et 1,2% de leur budget à ce poste budgétaire.

presque totalité[21]. Dans ce contexte, il faut se demander si c'est en fonction d'un niveau optimal ou d'une moyenne-réseau que doit s'effectuer le rattrapage documentaire de la bibliothèque de l'École de technologie supérieure. Il faudrait aussi réévaluer la part que le budget de l'École de technologie supérieure a historiquement réservée à sa bibliothèque. Malgré un manque évident et des nécessités pédagogiques pressantes, le retard accumulé ne peut être corrigé d'un seul coup. Cette situation ne peut, non plus, être redressée aux dépens des autres bibliothèques universitaires qui ont, elles aussi, des requêtes urgentes.

En conclusion sur le chapitre de l'équipement didactique, il paraît évident que l'ÉTS n'est pas actuellement équipée pour assumer sa nouvelle mission de formation d'ingénieurs-technologues dont nous parlerons dans le chapitre suivant. Des investissements substantiels sont à consentir à ce titre. Dans cette opération, il y aurait lieu, toutefois, de faire une différence entre une dotation adéquate d'équipement et un alignement sur la situation actuelle des autres institutions de génie au Québec. Cet alignement est difficile à réaliser par comparaison avec des établissements qui ont à soutenir des programmes étalés sur deux ou trois cycles, ce qui signifie a priori un équipement didactique plus élaboré que l'ÉTS qui dispense une formation de premier cycle seulement.

---

21. Par exemple, selon des statistiques compilées par la CREPUQ dans «Les bibliothèques universitaires du Québec» (Étude des statistiques générales pour la période 1980-81 à 1985-86), en 1985-86 le nombre moyen de documents par EETC pour les bibliothèques québécoises était de 104,6 et de 154 pour les bibliothèques ontariennes.

5. LA NOUVELLE MISSION DE L'ÉTS ET SON IMPACT SUR LE SECTEUR GÉNIE

Les quatre chapitres précédents démontrent que les transformations amorcées par l'ÉTS, soutenues par un investissement significatif, bien que minimal, devraient pouvoir permettre à l'École d'assumer sa mission de formation d'ingénieurs au même titre que les autres institutions de génie au Québec. Le Conseil est donc en mesure de répondre positivement au questionnement du Ministre en lui assurant toutefois qu'il y a un coût financier à cette opération (le chapitre suivant abordera plus en détails cette question).

Cette assurance des capacités de l'École à assumer cette mission n'élimine pas toutefois la question de l'opportunité de l'existence d'une telle école face aux besoins économiques et techniques de la société québécoise et de l'impact de l'arrivée d'une nouvelle composante dans le secteur du génie.

5.1 L'opportunité d'une nouvelle école de génie

Depuis sa création en 1974, l'École avait pour mission de former des technologues. Son évolution transforme sa mission en lui permettant de former des «ingénieurs-technologues» aptes à assumer sur le marché du travail les fonctions :

- de préparation de projets industriels, en faisant appel aux principes, aux méthodes et aux pratiques de génie;
- d'implantation, mise en marche, contrôle et surveillance de ces projets.

L'étude des besoins du marché, de l'évolution de la société québécoise, de même que l'examen du taux d'activité des diplômés de génie rassure sur l'opportunité de former plus d'ingénieurs. L'examen de l'évolution technologique de nos sociétés occidentales et du taux d'activité des diplômés de l'ÉTS permet de penser qu'il y a une place sur le marché pour des «ingénieurs-technologues».

Le système de l'enseignement supérieur au Québec ne prendra donc aucun risque à intégrer parmi ses institutions une composante qui contribuera à augmenter le nombre de diplômés en génie et à mettre sur le marché des «ingénieurs-technologues». Si l'École combine à cette orientation une approche de type coopératif, très satisfaisante jusqu'à maintenant, elle assurera ainsi la formation d'une main-d'oeuvre apte à intégrer rapidement le marché du travail.

Avec de telles perspectives, le Conseil adhère au contenu d'une lettre du ministre de l'Enseignement supérieur, adressée en 1988 au Président de l'Université du Québec, dans laquelle il affirmait que «l'École de technologie devrait préserver l'orientation appliquée qui caractérise ses programmes».

En accord avec la nouvelle mission que se donnerait ainsi l'ÉTS de former des ingénieurs, dans un créneau qu'elle conserverait (en génie de production), avec des méthodes d'approche déjà éprouvées (la formule d'enseignement coopératif), il est évident que cet établissement devrait rejoindre de façon privilégiée les intérêts des diplômés de l'enseignement collégial professionnel (en techniques physiques ou informatiques). Le Conseil des universités ne croit pas cependant que l'École doive pour autant exclure d'autres types de clientèle de son bassin de recrutement.

Pour conclure sur la question de l'opportunité de la mission révisée de l'ÉTS, on devra rappeler que, si l'École s'engage à former des «ingénieurs-technologues» selon un modèle coopératif, elle devra comprendre que toute évaluation ultérieure de sa performance par les étudiants, par les futurs employeurs et par des observateurs du système universitaire, portera sur sa capacité de réaliser de tels objectifs.

5.2 L'impact de cette transformation sur le secteur du génie

Le réseau universitaire québécois a déjà huit établissements qui offrent des programmes de génie[22]. La région de Montréal a une école de génie (Polytechnique) et des programmes de génie à McGill et Concordia. La transformation de l'ÉTS vient donc modifier cette distribution. Il importe d'en évaluer l'impact quel que soit le créneau particulier retenu par l'ÉTS, en tenant compte des besoins de développement de ce secteur et des potentialités des universités en place, d'autant plus qu'il s'agit d'un secteur onéreux.

Dans cette perspective, le Conseil des universités entend, à la suite de cet avis, mettre à jour les conclusions de son étude sectorielle en génie réalisée en 1985 (no 85.9), en tenant compte de ce nouveau fait, de façon à orienter ses réflexions futures sur toute nouvelle demande de développement du génie au Québec. Le secteur du génie est un secteur particulièrement sensible à l'évolution des connaissances puisqu'on connaît au XX^{e} siècle une accélération de l'innovation technologique. Il est donc pertinent de croire que les perspectives sur le secteur soient amenées à être révisées plus fréquemment que dans des domaines relativement stables. Il est tout aussi opportun de penser que le coût des infrastructures de ce secteur particulièrement onéreux justifie un suivi plus serré dans le temps de la distribution des rôles entre les institutions.

6. L'IMPACT FINANCIER ET LA DEMANDE DE SUBVENTION

Comme on a pu le constater à la lecture des analyses précédentes, la transformation de l'ÉTS en école de génie induit des coûts nécessitant : une augmentation du corps professoral, une dotation supplémentaire en personnel de support, l'équipement de laboratoires nouveaux, l'amélioration de l'équipement didactique et, bien sûr, des coûts de gestion de cette transformation. La décision à prendre exige donc une évaluation des

---

22. La carte du secteur est présentée en annexe 3A, page 44A.

capacités - essentiellement gouvernementales, comme dans tous les établissements universitaires - à assumer les coûts réels de cet enrichissement de mission et, cela, indépendamment des coûts occasionnés par une attraction plus grande de clientèle étudiante. C'est dans ce cadre que peut être examinée la pertinence de la demande de subvention au Fonds de développement pédagogique.

6.1 L'examen consolidé des demandes financières de l'ÉTS

L'estimation, par l'ÉTS, de l'impact de ces transformations sur cinq ans semble être de l'ordre de 13 260 493 $[23]. En effet, les différentes contributions demandées par le biais du Conseil, ou directement au Ministère (en autant que le Conseil a pu en être informé) se répartiraient comme suit :

1º 876 605 $ pour les dépenses d'opération non récurrentes à financer dans le cadre du Fonds de développement pédagogique;

2º 1 224 905 $ pour les dépenses d'opération récurrentes à financer par une correction des bases, de 244 981 $ par an, pour couvrir 30 % des coûts par EETC non couverts par la politique de financement;

3º 4 185 513 $ pour les dépenses d'investissement à financer dans le cadre du Fonds de développement pédagogique sur cinq ans (bibliothèque essentiellement);

4º 5 908 470 $ pour les dépenses d'investissement, à financer dans le cadre du plan quinquennal, sur cinq ans, dans les enveloppes supplémentaires;

---

23. Ce chiffre n'a jamais été évoqué par l'ÉTS; il s'agit d'une tentative de consolidations de différentes manifestations de l'École sur la question.

5º 1 065 000 $ pour les dépenses d'investissement, à financer sur cinq ans, dans le cadre des enveloppes annuelles du plan quinquennal.

L'examen de ces demandes a suggéré au Conseil un certain nombre de questions qui le porteraient à être prudent dans l'estimation de la contribution gouvernementale à obtenir par l'ÉTS. À titre d'exemple, la politique de financement gouvernementale prend en charge 70 % des coûts des clientèles additionnelles. Il ne serait donc pas équitable que le gouvernement supporte les 30 % restant à l'ÉTS, ce qui remet donc en cause la pertinence de la demande (item 2) de 244 981 $ formulée par l'ÉTS. De la même façon, il y a lieu de s'interroger sur la pertinence d'évaluer l'équipement selon la valeur moyenne des établissements de génie, alors que l'ÉTS offre une gamme réduite de programmes et seulement au premier cycle. Une autre question à se poser est celle de la responsabilité de l'ÉTS dans la répartition antérieure de son budget qui a eu pour conséquence de doter insuffisamment les bibliothèques, par exemple. Enfin, dans le même ordre d'idées, le gouvernement doit-il assumer, à l'occasion de cette transformation de l'École, les conséquences d'un mode de répartition du budget de l'Université du Québec entre ses constituantes?

Malgré ces questions et ces réserves, le Conseil des universités souhaite que le ministre de l'Enseignement supérieur et de la Science consolide les différentes demandes financières de l'ÉTS, analyse l'impact financier de la transformation envisagée à la lumière des bénéfices espérés et prenne en considération les éléments du contexte historique et actuel avant de définir son degré de participation au financement global de cette opération.

L'avis du conseil, en réponse à la lettre du Ministre, porte plus spécifiquement sur la demande de subvention dans le cadre du Fonds de développement pédagogique.

6.2 La demande de subvention au Fonds de développement pédagogique

Comme on l'a vu précédemment, il s'agit dans la dernière version du dossier de l'ÉTS de deux demandes : l'une de 876 605 $ pour le financement des opérations et l'autre de 4 185 513 $ pour les dépenses d'immobilisation. Le Conseil a examiné ces demandes sous trois angles : leur admissibilité, leur pertinence et la capacité du fonds à les rencontrer.

- L'admissibilité de ces demandes au Fonds :

Le Volet II du Fonds de développement pédagogique, Réaménagements de programmes, «permet de subventionner des réaménagements de programmes dont les répercussions doivent avoir une ampleur réseau»[24]. «Les projets recommandés par les études sectorielles et retenus par le Ministre» et «Les projets qui émanent de l'initiative des universités»[25] sont admissibles. La transformation des programmes de baccalauréat en technologie de l'École de technologie supérieure, en programmes de baccalauréat en génie, a évidemment eu des répercussions sur l'ensemble du réseau et cela à un double titre : l'avènement, en quelque sorte, d'une école de génie à vocation caractérisée et l'introduction, à côté des programmes traditionnels de génie de conception, de programmes d'un nouveau type orientés vers le génie de production. En vertu de ces disponibilités, la demande de subvention de l'École de technologie supérieure est donc globalement admissible dans le cadre du Volet II du Fonds de développement pédagogique.

Par contre, le rattrapage des ressources documentaires ne figure pas parmi les dépenses admissibles dans le cadre des subventions d'investissement du Fonds de développement pédagogique. Il n'en demeure pas moins, pour le Conseil des universités, que, tel qu'expliqué au chapitre 4, une partie de la demande peut se justifier sur le plan

---

24. MESS, DGERU, Fonds de développement pédagogique - Objectifs et modalités d'allocation, 1987, p. 3, 1er paragraphe, lignes 1 à 3.

25. Ibid., p. 4.

pédagogique. Le Conseil suggère donc qu'une partie de cette somme fasse l'objet d'une subvention spéciale, mais une fois obtenues les clarifications à établir entre ce poste budgétaire et le poste correspondant de la partie «fonctionnement» de la demande de subvention.

Les deux autres demandes incluses dans le poste «Bibliothèque» - «Espace supplémentaire» et «Équipements et mobilier» ne sont pas admissibles d'après les règles du Fonds de développement pédagogique, même si le Conseil les estime en partie justifiées. Les règles du Fonds de développement précisent en effet que :

> «Les dépenses d'investissement considérées pour les nouveaux programmes concerneront spécifiquement les dépenses d'appareillage et d'outillage. Elles excluront les coûts relatifs aux transformations et aux aménagements de même que ceux des équipements intégrés et du mobilier»[26].

- La capacité du Fonds à rencontrer ces demandes ;

Les sommes demandées au titre de l'investissement dépassent le montant du budget disponible au Fonds de développement pédagogique. Les montants disponibles dans ce Fonds se répartissent en deux catégories : les subventions de fonctionnement et les subventions d'investissement. En 1989-90, les enveloppes maximales accordées à chacune de ces deux catégories étaient de 2 000 000$. Or, si la subvention demandée au titre du fonctionnement s'inscrit à l'intérieur de ces limites, puisqu'elle se chiffre à 876 605$, il n'en est pas de même pour celle demandée au titre des investissements puisqu'elle totalise 4 185 513$. Le problème n'a pas de solution évidente à moins qu'on essaie de le résoudre en dehors des normes établies.

---

26. MESS, DGERU, Fonds de développement pédagogique - Objectifs et modalités d'allocation, 1987, p. 8, 1er paragraphe.

- La pertinence de ces demandes

Elles sont examinées ci-dessous poste par poste.

Subvention de fonctionnement :

- Personnel (600 500$) : demande admissible selon les normes du Fonds de développement pédagogique qui acceptent «les masses salariales du personnel enseignant» et «les masses salariales du personnel de direction et du personnel de soutien». Le Conseil des universités estime justifiée cette demande sauf en ce qui a trait à deux des sept postes de professeur demandés et à une partie du personnel de bibliothèque;

- «Avantages sociaux - 10%» (60 050$) demande admissible selon les normes du Fonds de développement pédagogique; le montant demandé devra cependant être amputé des avantages sociaux des deux professeurs et du personnel mentionnés ci-haut, puis recalculé sur la nouvelle base du Fonds de développement pédagogique, soit 13%;

- «Documents publicitaires» (60 000$) : le montant paraît exagéré, toutefois il servirait à refaire la documentation publicitaire de l'École de technologie supérieure compte tenu de la nouvelle situation. Le Conseil des universités estime justifiée cette dépense qui ne correspond cependant à aucune des catégories établies par le Fonds de développement pédagogique; ce poste budgétaire pourrait être admissible en vertu de la catégorie «autres dépenses d'enseignement»[27];

27. Ce poste budgétaire ne peut pas dépasser un montant supérieur à 10% du coût de la masse salariale et de la masse des avantages sociaux.

- «Ressources documentaires» (90 000$) : la brochure «Fonds de développement pédagogique - Objectifs et modalités d'allocation» précise que «certaines activités de soutien à l'enseignement et à la recherche (bibliothèque, informatique) peuvent également[28] être éligibles dans la mesure où les projets correspondent à des priorités du réseau.» (p. 3); la demande en «Ressources documentaires» pourrait donc être admissible.

Subvention d'investissement :

- Laboratoires de chimie et de physique (546 960$) : initialement inscrit dans la demande au Fonds de développement pédagogique d'août 1989, ce poste budgétaire en a ensuite été retiré pour être inclus dans la demande au Plan quinquennal d'investissement de mars 1990[29]. Bien que le Conseil n'ait pas l'habitude de porter des jugements à la pièce dans ses avis sur le plan quinquennal d'investissement, il ne peut que reconnaître le bien-fondé d'un tel projet.

- «Bibliothèque» :

  . «Rattrapage ressources documentaires» : 3 750 000$ (750 000$ /an pendant cinq ans)

  . «Espace supplémentaire» : 206 800$

  . «Équipements et mobilier» : 113 713$

---

28. Le Volet II du FDP a pour objectif principal de subventionner les réaménagements portant sur des activités d'enseignement.

29. Ce transfert est confirmé dans la lettre adressée le 20 mars 1990 par le vice-président à l'administration de l'Université du Québec au directeur de la Direction des ressources matérielles et financières du MESS, puis dans la lettre adressée le 2 mai 1990 au président du sous-comité ÉTS du Comité des programmes par le directeur des affaires administratives de l'ÉTS.

Ces demandes paraissent justifiées aux yeux du Conseil des universités encore faut-il se référer, d'une part, aux réserves émises précédemment quant à l'opportunité de doter relativement plus l'ÉTS que les autres institutions de génie et, d'autre part, quant à l'admissibilité de ces dépenses au Fonds de développement pédagogique.

Dans le strict cadre de ce Fonds, le Conseil estime donc que le Ministre pourrait envisager d'allouer à l'ÉTS un montant maximal de 600 000 $ sur les 876 000 $ demandés au titre des dépenses de fonctionnement. Quant aux dépenses d'investissement, elles devraient être reconsidérées entre les parties pour évaluer le niveau et le mode de participation acceptable du gouvernement avec le double souci d'équité par rapport aux autres institutions et de prise en considération des objectifs et de la capacité du Fonds de développement pédagogique.

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

L'histoire de l'ÉTS, de ses admissions et de l'insertion de ses étudiants sur le marché du travail prouve qu'elle a répondu à un besoin. L'analyse réalisée par le Conseil permet de dire que l'enrichissement des programmes en fait une école de génie, au même titre que les autres institutions existantes dans ce secteur, et que son choix de maintenir, à travers cette nouvelle mission, son originalité en visant à former des «ingénieurs-technologues», selon une approche de type coopératif, et en privilégiant la clientèle du cégep professionnel est acceptable à condition qu'elle n'exclut pas pour autant d'autres types de clientèle et qu'elle accepte d'être évaluée sur ces différentes composantes.

Le Conseil souhaite que le système universitaire soit conscient que cette transformation entraîne certaines conséquences. L'enrichissement des programmes et les nouveaux objectifs induisent des dépenses supplémentaires, qui ne peuvent pas toutes être prises en charge par le Fonds de développement pédagogique. Leur financement exige certains choix quant au degré de participation du gouvernement vis-à-vis les dépenses anticipées par l'École, les conséquences des politiques de financement de l'École à l'intérieur du réseau de l'Université du Québec et l'équité par rapport aux autres institutions de génie. Enfin, il ne faudra pas oublier que la nouvelle place accordée à l'ÉTS dans le système universitaire modifie de fait la structure du secteur du génie et introduit de nouvelles réalités pour le développement de ce secteur à Montréal.

Compte tenu de ces différents éléments pris en considération dans l'analyse de la situation, le Conseil des universités recommande à la Ministre de l'Enseignement supérieur et de la Science :

1º **de reconnaître l'École de technologie supérieure comme une nouvelle école de génie au Québec présentant toutefois la particularité de former, à l'intérieur de son baccalauréat de 105 crédits, de type coopératif, des «ingénieurs-technologues»;**

2° **de s'assurer que l'École, tout en privilégiant pour son recrutement étudiant la clientèle du cégep professionnel, n'exclut pas d'autres types de clientèle;**

3° **de prendre en considération les coûts financiers d'une telle transformation en accordant 600 000 $ à l'École dans le cadre du volet fonctionnement du Fonds de développement pédagogique et une subvention d'investissement significative;**

4° **d'analyser avec les parties en cause, c'est-à-dire avec l'ÉTS, l'Université du Québec et le Ministère, les modalités de participation du gouvernement aux dépenses d'investissement, compte tenu de la capacité limitée du Fonds de développement pédagogique, de ses règles d'admissibilité, d'un souci d'équité entre les établissements qui n'ont pas tous un financement suffisant pour acquérir les ressources didactiques adéquates, des pratiques de financement antérieures de l'École et de l'Université du Québec et, finalement, des politiques de financement en vigueur actuellement.**

Cet avis a été adopté à la 208e séance du Conseil des universités tenue le 15 novembre 1990.

ANNEXES

Le ministre de l'Enseignement supérieur
et de la Science

Québec, le 8 février 1990

Monsieur Pierre Lucier
Président
Conseil des universités
2700, boul. Laurier, 8e étage
Ste-Foy (Québec)
G1V 2L8

Monsieur le Président,

L'Ecole de technologie supérieure a apporté des modifications à ses programmes de baccalauréat en vue de régler le statut professionnel de ses diplômés et elle compte faire accréditer ses nouveaux programmes par le Bureau canadien d'accréditation des programmes d'ingénierie (BCAPI).

Pour atteindre ce dernier objectif, l'Ecole devra faire la preuve qu'elle satisfait aux normes du BCAPI, notamment en matière d'équipement. C'est pourquoi elle m'a présenté une demande de subvention dans le cadre du programme "Fonds de développement pédagogique".

Avant de répondre à la demande de l'ETS, je souhaiterais obtenir un avis du Conseil des universités portant sur les modifications majeures apportées au programme ainsi que sur la demande de subvention. J'aimerais particulièrement savoir si, au jugement du Conseil, le nouveau programme répond bien aux objectifs et aux exigences d'un programme de génie.

Veuillez agréer, Monsieur le Président, l'expression de mes sentiments les meilleurs.

Le ministre de l'Enseignement supérieur
et de la Science,

Claude Ryan

Claude Ryan

REÇU
FÉV 12 1990
CONSEIL DES UNIVERSITÉS

Annexe 2

ÉVOLUTION DES PROGRAMMES DE BACCALAURÉAT À L'ÉTS

1972 L'Opération Sciences Appliquées (OSA) recommande de créer l'ÉTS afin de promouvoir une nouvelle voie de formation en génie d'application inspirée des programmes américains de «Engineering Technology».

1974 Création de l'ÉTS, ouverture des programmes de baccalauréat en technologie de l'électricité et de la mécanique (72 crédits).

1976 Ouverture du programme de baccalauréat en technologie de la construction civile (72 crédits).

1976 Demande de l'ÉTS à l'OIQ pour faire reconnaître ses diplômés au titre d'ingénieurs-technologues.

1977 Rejet de la demande de l'ÉTS par l'Ordre des ingénieurs du Québec.

1979 Le ministre de l'Éducation, M. Jacques Yvan Morin, confère à l'ÉTS un statut permanent, à la suite de l'évaluation de l'ÉTS par le Conseil des universités.

1981 Adoption par le Gouvernement du Québec le 23 juin 1981, du décret 1755-81, ayant pour effet d'inclure dans la liste des diplômes donnant ouverture au permis d'exercice de la profession d'ingénieur, le baccalauréat en technologie de l'Université du Québec.

1982 Dépôt par cinq diplômés de l'ÉTS le 5 juin 1982, d'une requête en mandamus exigeant leur admission au sein de l'Ordre des ingénieurs. Ce dépôt faisant suite au refus de l'Ordre d'admettre les bacheliers en technologie comme membres, même après l'adoption du décret 1755-81.

1983 Le 17 juin 1983, le décret 1755-81 est déclaré nul et ultra vires par le tribunal sur la base d'un manque de consultation juridique préalable.

1983 Les diplômés et le gouvernement vont en appel. Ouverture du programme de baccalauréat en technologie de la production automatisée (72 crédits).

1984 Amendement législatif à l'article 5 de la Loi des ingénieurs par l'ajout d'un article 5k) prévoyant que rien dans cette loi ne doit empêcher un diplômé de l'ÉTS d'exécuter des travaux pour lesquels il est préparé en vertu de la formation qu'il a reçue.

1984 Demande du Ministre responsable de l'application des lois de pratique professionnelle à l'Office des professions de procéder à une étude sur les champs d'exercice des professions du génie et de l'aménagement.

1985 Demande formelle faite auprès de l'Office des professions par l'Association des diplômés de l'ÉTS pour la constitution d'une corporation professionnelle soumise au Code des professions, comme solution de rechange à l'intégration des bacheliers en technologie à l'OIQ.

1986 Révision des programmes de baccalauréat afin de normaliser le nombre de crédits à 90 et d'améliorer la qualité de la formation. Consulté à propos de cette révision, le Conseil des universités en avait recommandé la mise en vigueur dans son avis no 85.19 d'avril 1986.

1987 Rapport du Groupe de travail sur l'évolution de l'Université du Québec (Rapport Després) proposant une reprise du dialogue avec l'OIQ en vue de l'établissement d'une base d'entente pour l'intégration des diplômés et ordre professionnel.

1988 Lettre du directeur de l'ÉTS au ministre de l'Enseignement supérieur et de la Science proposant de débloquer le dossier de la reconnaissance professionnelle en adaptant les programmes de l'ÉTS pour qu'ils répondent aux normes du BCAPI.

1988 Lettre du ministre de l'Enseignement supérieur et de la Science donnant, sous certaines conditions, un accord de principe à la demande de l'ÉTS de modifier ses programmes.

1988 Approbation par la Commission des études de l'ÉTS des modifications de programmes du baccalauréat en programmes de génie de 105 crédits.

1989 Un Comité de liaison (OIQ, OPQ et ÉTS) propose une solution en vue de l'admission des diplômés de l'ÉTS (72 crédits) à l'OIQ; recommandations transmises au Ministre.

1989 Depuis la session d'automne 1989, les quatre programmes de baccalauréat de l'ÉTS comptent 105 crédits au lieu de 90 et donnent droit au grade de bachelier en génie.

1990 En février, le ministre de l'Enseignement supérieur et de la Science sollicite un avis du Conseil des universités sur la conformité des nouveaux programmes de l'ÉTS quant aux objectifs et aux exigences de la formation en génie.

1990 En juin, les programmes de génie de l'ÉTS sont agréés pour les trois prochaines années par le BCAPI. Au mois d'août, les diplômés de l'ÉTS sont admis à l'Ordre des ingénieurs du Québec.

Annexe 3

Nombre de crédits des programmes de baccalauréat en génie offerts par les différentes écoles et facultés de génie québécoises en 1989-90

Universités	Nombre de crédits
É. Polytechnique	120 cr.
U. Laval	120 cr.
U. de Sherbrooke	120 cr.
UQTR	105 cr.
UQAC	111 cr. ou 113 cr.[1]
ÉTS	105 cr.
U. McGill	102 à 107 cr.[2]
U. Concordia	115 à 118 cr. minimum[3]

Sources: annuaires 1989-90 (1988-89 pour l'U. Concordia) des universités en question.

1. 111 crédits pour le bac. en génie unifié, 113 crédits pour le bac. en génie informatique.

2. Selon les spécialités et selon qu'il s'agit d'un programme de type «Regular» ou de type «Honours».

3. Selon les spécialités.

PROGRAMMES DE BACCALAURÉAT EN GÉNIE OFFERTS DANS LES UNIVERSITÉS QUÉBÉCOISES

Annexe 3 A

SPÉCIALITÉS	ETS(B.Ing.) 105 crédits	POLY. (B.Ing.) 120 crédits	LAVAL (B.Sc.A.) 120 crédits	SHERBROOKE (B.Ing) 120 crédits	McGILL (B.Eng.) 102/107 crédits	CONCORDIA (B.Eng.) 115/118 crédits minimum	UQTR (B.Ing.) 105 crédits	UQAC (B.Ing.) 105/113 crédits
G. chimique		x	x	x	x		x	
G. civil		x	x	x	x	x		
G. construction						x		
G. des matériaux		x	x(2)					
G. électrique	x	x	x	x	x	x	x	
G. et gestion de la construction	x							
G. géodésique			x					
G. géologique		x	x					x
G. industriel		x					x	
G. informatique		x			x(3)	x		x
G. mécanique	x	x	x	x	x	x	x(4)	
G. métallurgique					x			
G. minier		x(1)	x		x			
G. physique		x	x					
G. production automatisée	x							
G. sanitaire								x

1. Programme coopératif conjoint avec l'U. McGill.
2. G. des matériaux et de la métallurgie.
3. Offert sous forme d'option dans le programme de bac. en génie électrique.
4. G. mécanique manufacturier.

SOURCE: annuaires 1989-90 (1988-89 pour l'U. Concordia) des universités en cause.

Structure des programmes de baccalauréat en génie civil offerts au Québec

École Polytechnique de l'U. de Montréal		Université McGill	
- tronc commun[1]:	29 cr.	- Non-Departmental Subjects:	27 cr.
- tronc de spécialité:	68 cr.	- Civil Engineering Subjects	62 cr.
- études complémentaires:	11 cr.	- Technical Electives:	12 cr.
- orientation de spécialité:	12 cr.	- Complementary Studies:	6 cr.
Nombre total de crédits:	**120 cr.**	**Nombre total de crédits:**	**107 cr.**
Université Laval		Université Concordia	
- cours obligatoires:	84 cr.	- Engineering Core[1]:	28,75 cr.
- cours à option:	30 cr.	- Civil Engineering Core:	69,25 cr.
- cours au choix:	6 cr.	- Option: (minimum)	18 cr.
Nombre total de crédits:	**120 cr.**	**Nombre total de crédits[2]:**	**116 cr.**
Université de Sherbrooke			
- tronc commun[1]:	57 cr.		
- tronc de spécialité:	48 cr.		
- cours à option ou au choix:	15 cr.		
Nombre total de crédits:	**120 cr.**		
UQ			
ÉTS (génie et gestion de la construction)			
- cours obligatoires:	96 cr.		
- cours à option ou au choix:	9 cr.		
Nombre total de crédits:	**105 cr.**		

Source: annuaires 1989-90 des universités.

1. Identique pour tous les programmes de bac. en génie offerts par cette université.
2. «Normal length».

Structure des programmes de baccalauréat en génie électrique offerts au Québec

École Polytechnique de l'U. de Montréal	
- tronc commun[1]:	29 cr.
- tronc de spécialité:	69 cr.
- études complémentaires:	10 cr.
- orientation de spécialité:	12 cr.
Nombre total de crédits:	**120 cr.**
Université Laval	
- cours obligatoires:	80 cr.
- cours à option:	34 cr.
- cours au choix	6 cr.
Nombre total de crédits:	**120 cr.**
Université de Sherbrooke	
- tronc commun[1]:	57 cr.
- tronc de spécialité:	48 cr.
- cours à option ou au choix:	15 cr.
Nombre total de crédits:	**120 cr.**
UQ	
UQTR	
- cours obligatoires:	87 cr.
- cours à option:	15 cr.
- cours en administration:	3 cr.
Nombre total de crédits:	**105 cr.**
ÉTS	
- cours obligatoires:	84 cr.
- cours à option ou au choix:	18 cr.
- études complémentaires:	3 cr.
Nombre total de crédits:	**105 cr.**

Université McGill[2]	
- Non-Departmental Subjects:	36 cr.
- Electrical Engineering Subjects:	30 cr.
- Electrical Engineering Subjects:	12 cr.
- Elective Courses:	15 cr.
- Complementary Studies:	9 cr.
Nombre total de crédits:	**102 cr.**
Université Concordia	
- Engineering Core[1]:	28.75 cr.
- Electrical Engineering Core:	58.75 cr.
- Technical Electives (minimum):	28 cr.
Nombre total de crédits (min.):	**115.5 cr.**

Source: annuaires 1989-90 des universités.

1. Identique pour tous les programmes de bac. en génie offerts par cette université.
2. Cette structure s'applique aussi bien à la version «regular» du programme qu'à sa version «honours».

Structure des programmes de baccalauréat en génie mécanique offerts au Québec

École Polytechnique de l'Université de Montréal	
- tronc commun[1]:	29 cr.
- tronc de spécialité:	68 cr.
- études complémentaires:	11 cr.
- orientation de spécialité:	12 cr.
Nombre total de crédits:	**120 cr.**

Université Laval	
- cours obligatoires:	90 cr.
- cours à option:	24 cr.
- cours au choix:	6 cr.
Nombre total de crédits:	**120 cr.**

Université de Sherbrooke	
- tronc commun[1]:	57 cr.
- tronc de spécialité:	48 cr.
- cours à option ou au choix:	15 cr.
Nombre total de crédits:	**120 cr.**

UQ

UQTR (génie mécanique manufacturier)	
- cours obligatoires:	93 cr.
- cours à option:	9 cr.
- cours en administration:	3 cr.
Nombre total de crédits:	**105 cr.**

ÉTS	
- cours obligatoires:	87 cr.
- cours à option:	15 cr.
- études complémentaires:	3 cr.
Nombre total de crédits:	**105 cr.**

Université McGill	R.	H.[2]
- Non-Departemental subjects:	31 cr.	37 cr.
- Mechanical Engineering Subjects:	58 cr.	51 cr.
- Electives courses:	12 cr.	12 cr.
- Complementary Studies:	6 cr.	6 cr.
Nombre total de crédits:	**107 cr.**	**106 cr.**

Université Concordia	
- Engineering core[1]:	28.7 cr.
- Mechanical Engineering Core:	72.5 cr.
- Option: (minimum):	16.5 cr.
Nombre total de crédits (min.)	**117.7 cr.**

Source: annuaires 1989-90 des universités.

1. Identique pour tous les programmes de baccalauréat en génie offerts par cet établissement.
2. R.: version «Regular»; H.: version «Honours».

Comparaison du contenu de quelques programmes de baccalauréat en génie civil[1] offerts au Québec

Université Secteur ou discipline	ÉTS	Sherbrooke	Laval	É.Poly.
Mathématiques	6	9	14	8
Statistique	3	3	3	3
Analyse numérique		3	2	3
Programmation et informatique	4,5	3	3	3
Statique	1,5	1,5	2	3
Dynamique	1,5	3	2	
Résistance des matériaux	2	4,5		6
Matériaux	5,5	6	3	4
Thermodynamique	1,5	3		1,5
Chimie	1,5			3,5
Physique				6
Mécanique des fluides	1,5	3		3
Systèmes		3		2
Electromagnétisme	3			
Circuits électriques		3		
Assurance de la qualité	3			
Optimisation	3			
Recherche opérationnelle			3	
Sciences graphiques		3	3	2
Projet	4			
Projet de fin d'études	4			3
Rapport de stage	2			
Laboratoires/Travaux pratiques			8	
Sciences administratives		3(0-18)		
Sciences humaines	9	18(0-18)	3	3
Droit de l'ingénieur		3(0-18)	2	

Gestion de projets	14	3		
Construction	4,5		6	
Structures, structures métalliques	8	9	4	6
Béton, ciment	2	3	4	3
Mécanique des sols, fondations	4	6	7	6
Géologie de l'ingénieur		3	3	2
Hydrologie, hydraulique, hydromécanique	4	6	8	10
Topographie, topométrie		3	2	7
Génie routier		3		4
Génie des transports				3
Génie sanitaire		3		
Environnement			2	2
Sécurité en construction et gestion du personnel	3			
Total des crédits ci-haut[2] Nombre de crédits correspondant aux autres composantes du programme	96 cr. 9 cr. (cours à option)	105 cr. 15 cr. (selon le cheminement choisi: cours obligatoires ou cours à option et au choix)	84 cr. 30 cr. (cours à option) 6 cr. (cours au choix)	97 cr. 12 cr. (orientation de spécialité) 11 cr. (études complémenres)
Nombre total de crédits du programme	105 cr.	120 cr.	120 cr.	120 cr.

1. Dans le cas de l'ÉTS il s'agit d'un programme de baccalauréat en «génie et gestion de la construction».

2. Ce nombre correspond aux cours obligatoires (96 cr.) pour l'ÉTS, au tronc commun (57 cr.) et au tronc de spécialité (48 cr.) pour l'U. de Sherbrooke, aux cours obligatoires (84 cr.) pour l'U. Laval, au tronc commun (29 cr.) et au tronc de spécialité (68 cr.) pour l'É. Polytechnique.

Légende:

- n: nombre de crédits d'un cours obligatoire.

- n(m-n'): nombre de crédits (n) d'un cours faisant partie d'un groupe de cours à option (m servant à distinguer, le cas échéant, divers groupes de cours à option) dans lequel n' crédits doivent être choisis.

Source: annuaire 1989-90 des universités.

Comparaison du contenu de quelques programmes de baccalauréat en génie électrique offerts au Québec

Secteur ou discipline / Université	ÉTS	UQTR	Sherbrooke	Laval	É.Poly.
Mathématiques	9	9	9	12	13
Statistique	3	3	3	3	3
Analyse numérique			3	2	3
Programmation et informatique	3	3	3		6
Statique	1,5	1,5	1,5		3
Dynamique	1,5	1,5	3		
Résistance des matériaux		3	1,5		2(2-4)
Matériaux	1,5	3	3	3	2
Thermodynamique	1,5	3	3		2(2-4)
Chimie	1,5				2
Physique	3				6
Systèmes	12		9	8	7,3(1-12)
Asservissement	4	3	3	3	3(1-12)
Electromagnétisme	3		3	10	3,3(1-12)
Electrotechnique		6	3	4	4
Electronique	8	12	9	11	4,6(1-12)
Circuits électriques	4	6	9	8	6
Projet					2
Projet de fin d'études					3
Laboratoires/Travaux pratiques					3
Rapport de stage	2				
Activité de synthèse	4	3			
Mécanique des fluides	1,5				2(2-4)
Sciences graphiques			3		2

Sciences administratives			3(0.-18)		
Sciences humaines	6	9	18(0.-18)	3	3
Droit de l'ingénieur			3(0.-18)		
Ordinateurs	7		6	3	
CAO					3
Communication	3	3	3	1,5	3(1-12)
Filtres analogiques	4				
Eléments de génie électrique		6		3	
Installations électriques		3			
Electrométrie		3	3		
Signaux électriques		3	3	1,5	4
Hautes fréquences			3		
Machines électriques				4	
Phénomènes d'échanges		3			
Total des crédits ci-haut[1]	84	87	105	80	98
Nombre de crédits correspondant aux autres composantes du programme	18 (cours à option ou au choix) 3 (études complémentaires)	15 (cours à option) 3 (cours en administration)	15 (cours à option ou au choix)	34 (cours à option) 6 (cours au choix)	12 (orientation de spécialité) 10 (études complémentaires)
Nombre total de crédits du programme	105 cr.	105 cr.	120 cr.	120 cr.	120 cr.

1. Ce nombre correspond aux cours obligatoires (84 cr.) pour l'ÉTS, aux cours obligatoires (87 cr.) pour l'UQTR, au tronc commun (57 cr.) et au tronc de spécialité (48 cr.) pour l'U. de Sherbrooke, aux cours obligatoires (80 cr.) pour l'U. Laval, au tronc commun (29 cr.) et au tronc de spécialité (69 cr.) pour l'É. Polytechnique.

Légende

- n: nombre de crédits d'un cours obligatoire.
- n (m-n'): nombre de crédits (n) d'un cours faisant partie d'un groupe de cours à option (m servant à distinguer, le cas échéant, divers groupes de cours à option) dans lequel n' crédits doivent être choisis.

Source: annuaires 1989-90 des universités.

Comparaison du contenu de quelques programmes de baccalauréat en génie mécanique offerts au Québec

Université Secteur ou discipline	ÉTS	UQTR	Sherbrooke	Laval	É.Poly.
Mathématiques	9	9	12	10	10
Statistiques	3	3	3	3	3(1-8)
Analyse numérique			3	2	3
Programmation et informatique	1,5	6	3	2	3
Statique	1,5	1,5	1,5		3
Dynamique	3	1,5	6		3
Aérodynamique					3(1-8)
Résistance des matériaux	4	6	4,5	3	6
Matériaux	5,5	6	3	6	6
Thermodynamique	3	3	6	6	5
Chimie	1,5				2
Physique	3				6
Mécanique des fluides	4		6	5	5;2(1-18)
Phénomènes de transfert		6			
Systèmes	1,5	3	3		
Asservissement		3			
Servomécanismes				3	3(1-8)
Ordinateurs	1,5				1
CAO	4				3
Electromagnétisme	3				
Electrotechnique	4				
Electronique				3	1
Circuits électriques			3		1
Machines électriques				3	1
Eléments de génie électrique		3		3	
Assurance de la qualité			3		
Optimisation					
Recherche opérationnelle				3	
Sciences graphiques		6	6	6	5
Design				4	2

Mécanique technique				3	
Production, fabrication		9	6	4	2
Assemblable	4				
Usinage		3			1(1-8)
Soudage		3			
Vibrations	4		3	3	3
Conservation de l'énergie					2(1-8)
Transmission de la chaleur	3		3	5	4
Climatisation					3(1-8)
Application numérique en génie mécanique					3(1-8)
Machines	4	6	9	6	3;6(1-8)
Métallurgie			3		
Contrôle du bruit et de l'environnement industriel					3(1-8)
Automatisation	4	3			
Projet					6(1-8);6(2-2); 10,5(3-3)
Projet de fin d'études					3(3-3)
Rapport de stage	2				
Activité de synthèse	4	3			
Laboratoires/Travaux pratiques				5	3;1,5(3-3)
Conférences					1(1-8)
Automatisation	4	3			
Sciences administratives			3(0-18)		
Sciences humaines	9	9	18(0-18)	2	3
Droit de l'ingénieur			3(0-18)		
Total des crédits ci-haut[2]	87	93	105	90	97
Nombre de crédits correspondant aux autres composantes du programme	15 (cours à option) 3 (études complémentaires)	9 (cours à option) 3 (cours en administration)	15 (cours à option ou au choix)	24 (cours à option) 6 (cours au choix)	12 (orientation de spécialité) 11 (études complémentaires)
Nombre total de crédits du programme	105 cr.	105 cr.	120 cr.	120 cr.	120 cr.

1. Dans le cas du programme offert par l'UQTR il s'agit du «génie mécanique manufacturier».
2. Ce nombre correspond aux cours obligatoires (87 cr.) pour l'ÉTS, aux cours obligatoires (93 cr.) pour l'UQTR, au tronc commun (57 cr.) et au tronc de spécialité (48 cr.) pour l'U. de Sherbrooke, aux cours obligatoires (90 cr.) pour l'U. Laval, au tronc commun (29 cr.) et au tronc de spécialité (68 cr.) pour l'É. Polytechnique.

Légende

- n: nombre de crédits d'un cours obligatoire.
- n (m-n'): nombre de crédits (n) d'un cours faisant partie d'un groupe de cours à option (m servant à distinguer, le cas échéant, divers groupes de cours à option) dans lequel n' crédits doivent être choisis.

Source: annuaires 1989-90 des universités.

Objectifs spécifiques de quelques programmes de baccalauréat en génie de l'École de technologie supérieure

4.1 IDENTIFICATION DU PROGRAMME

NOM PROGRAMME: Programme de baccalauréat en génie et gestion de la construction

CYCLE: Baccalauréat universitaire de premier cycle

GRADE: Bachelier en ingénierie, B.ing.

4.2.2 Objectifs spécifiques

Au plan des connaissances:

Le programme de baccalauréat en génie et gestion de la construction permet à l'étudiant:

A1 de maîtriser les notions pertinentes en mathématiques et de les appliquer à divers domaines de l'ingénierie;

A2 de comprendre certains phénomènes physiques et chimiques sous-jacents aux sciences de l'ingénierie;

A3 de connaître les notions de base en conception des structures métalliques et de béton;

A4 de connaître les notions de base en génie urbain, en transport et en alimentation d'eau;

A5 de connaître les méthodes et pratiques de construction pertinentes à divers types de projets;

A6 de planifier, de contrôler et d'estimer des projets de construction, d'en connaître l'organisation technique et contractuelle ainsi que les principes de réalisation;

A7 de connaître les matériaux de construction et leurs propriétés afin d'en faire une utilisation judicieuse et de gérer la qualité des projets;

A8 de connaitre les notions informatiques pertinentes et leurs applications dans le secteur de la construction;

A9 de connaitre les notions de base en bâtiment et enveloppe du bâtiment, en routes et en construction lourde;

A10 de connaitre des notions en administration, en économie et en finances et de les relier à l'industrie de la construction;

A11 de se sensibiliser aux pratiques des entreprises de construction, à la règlementation de ce secteur ainsi qu'aux rôle et aux responsabilités du futur ingénieur.

Au plan des habiletés

Le programme de baccalauréat en génie et gestion de la construction développe, chez l'étudiant, la capacité:

B1 de sélectionner et d'appliquer les méthodes et procédés de construction appropriés à divers types de projet de construction;

B2 d'utiliser l'informatique et des logiciels pertinents au secteur de la construction;

B3 de solutionner des problèmes techniques reliés à la construction dans le domaine des matériaux, des structures, des fondations, des routes et du transport, de l'environnement, des municipalités et des essais en laboratoire;

B4 d'ordonnancer les travaux de construction et les ressources humaines qui y sont affectées;

B5 de gérer et de diriger les travaux de construction et les ressources humaines qui y sont affectées;

B6 de réaliser des projets de recherche appliquée à l'industrie de la construction;

B7 de communiquer efficacement, oralement ou par écrit, avec les divers intervenants de son milieu;

B8 de s'intégrer au milieu industriel en acquérant une expérience de travail directement reliée à sa formation.

5.1 IDENTIFICATION DU PROGRAMME

NOM DU PROGRAMME: Programme de baccalauréat en génie électrique

CYCLE : Baccalauréat universitaire de premier cycle

GRADE : Bachelier en ingénierie, B.ing.

5.2.3 Objectifs spécifiques

Au plan des connaissances

Le programme de baccalauréat en génie électrique permet à l'étudiant:

A1. de maîtriser les notions pertinentes en mathématiques et en informatique et de les appliquer à divers domaines de l'ingénierie;

A2. de comprendre certains phénomènes physiques et chimiques sous-jacents aux sciences de l'ingénierie;

A3. d'analyser et de concevoir des circuits électroniques analogiques et numériques et leurs applications dans l'industrie;

A4. d'analyser et de concevoir des systèmes asservis analogiques et numériques;

A5. d'analyser et de concevoir des circuits électroniques de puissance et leurs applications dans les systèmes de commande;

A6. de connaître et de comprendre les réseaux de haute tension et leurs composantes;

A7. d'analyser et de concevoir des systèmes de télécommunication et leurs composantes;

A8. d'approfondir les connaissances sur les systèmes ordinés et leurs composantes matérielles;

A9. de se familiariser avec la simulation et la conception assitées par ordinateur et leurs applications en ingénierie de l'électricité;

A10. de se sensibiliser aux pratiques de l'entreprise dans le contexte socio-économique où les projets d'ingénierie sont réalisés ainsi qu'à son rôle et à ces futures responsabilités sociales.

Au plan des habiletés

Ce programme de baccalauréat en génie électrique développe, chez l'étudiant, la capacité:

B1 . de concevoir et d'adapter divers types de circuits en fonction des contraintes et des exigences industrielles;

B2. d'évaluer, d'adapter, d'implanter et d'optimiser les systèmes de commande;

B3. de choisir et d'implanter les moteurs et les systèmes électriques ainsi que les systèmes d'alimentation et de protection;

B4. d'utiliser et d'adapter les systèmes ordinés et leurs interfaces, de les programmer, et d'oeuvrer sur les protocoles de communication;

B5. d'évaluer, d'adapter et d'intégrer divers systèmes de télécommunication;

B6. d'utiliser et d'appliquer les outils de conception assistée par ordinateur à divers domaines du génie électrique;

B7. de communiquer efficacement, oralement ou par écrit, avec les divers intervenants de son milieu;

B8. de s'intégrer au milieu industriel en acquérant une expérience de travail directement reliée à sa formation.

6.1 IDENTIFICATION DU PROGRAMME

NOM DU PROGRAMME: Baccalauréat en génie mécanique

CYCLE : Baccalauréat universitaire de premier cycle

GRADE : Bachelier en ingénierie, B. ing.

6.2.2 Objectifs spécifiques

Au plan des connaissances:

Le programme de baccalauréat en génie mécanique permet à l'étudiant:

A1 de maitriser les notions pertinentes en mathématiques et en informatique et de les appliquer à divers domaines de l'ingénierie;

A2 de comprendre certains phénomènes physiques et chimiques sous-jacents aux sciences de l'ingénierie;

A3 de connaitre les principes et les méthodes d'analyse relatifs à la cinématique et à la dynamique appliquées aux études des machines, des systèmes et des vibrations;

A4 de connaitre les propriétés et comportements des matériaux ainsi que de comprendre des notions de résistance des matériaux et leurs applications aux calculs de déformation;

A5 de maitriser les concepts de base en mécanique des fluides et leurs principales applications;

A6 de concevoir, de calculer et de planifier la fabrication optimale d'éléments de machine;

A7 de connaitre les notions fondamentales en thermodynamique appliquée et transfert de chaleur;

A8 de se familiariser avec la conception assistée par ordinateur (C.A.O.) dans divers domaines de la mécanique;

A9 de connaitre des notions en électrotechnique, en électromécanique et en automatisation industrielle pertinentes aux machines, aux systèmes et aux procédés industriels;

A10 de concevoir et de calculer des systèmes de ventilation, de chauffage et de climatisation;

A11 de comprendre et d'adapter les techniques de simulation pertinentes à divers domaines de la mécanique;

A12 de se sensibiliser aux pratiques de l'entreprise dans le contexte socio-économique où les projets d'ingénierie sont réalisés ainsi qu'à son futur rôle et à ses futures responsabilités sociales.

Au plan des habiletés:

Le programme de baccalauréat en génie mécanique développe chez l'étudiant la capacité:

B1 de sélectionner une gamme optimale d'usinage impliquant divers types de machines-outils aussi bien conventionnelles qu'à commande numérique;

B2 d'utiliser diverses techniques d'inspection et d'essai non destructifs, de choisir un procédé d'assemblage et d'établir une procédure de soudage ainsi que de planifier et de gérer des programmes d'entretien mécanique;

B3 de simuler des systèmes de manutention et d'appliquer l'informatique pour résoudre des problèmes de gestion technique de la production;

B4 de comprendre et d'utiliser les techniques statistiques de contrôle de la qualité;

B5 de connaitre et de comprendre diverses exigences relatives à la mécanique du bâtiment et de spécifier les matériaux pertinents;

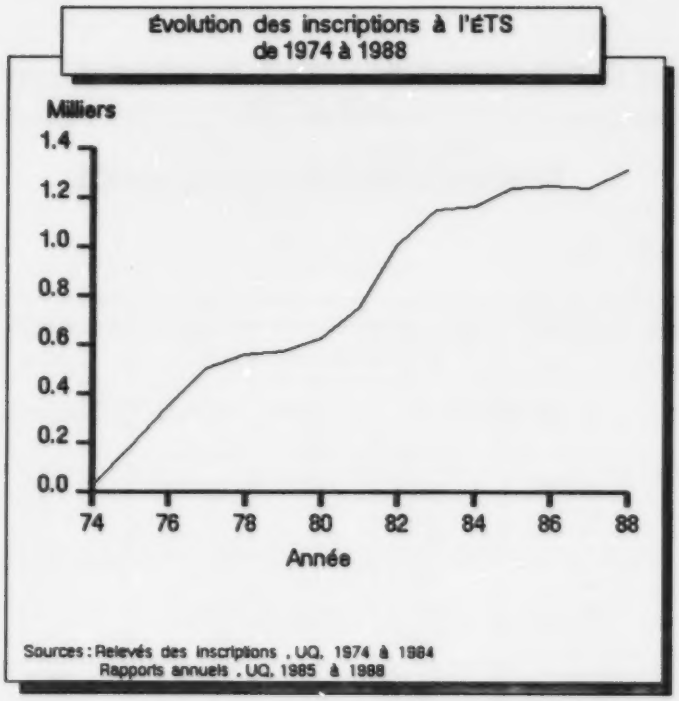
B6 d'utiliser les techniques de simulation de systèmes dynamiques et un langage de programmation de robots industriels, de comprendre et choisir les instruments et équipements pour le contrôle de procédés;

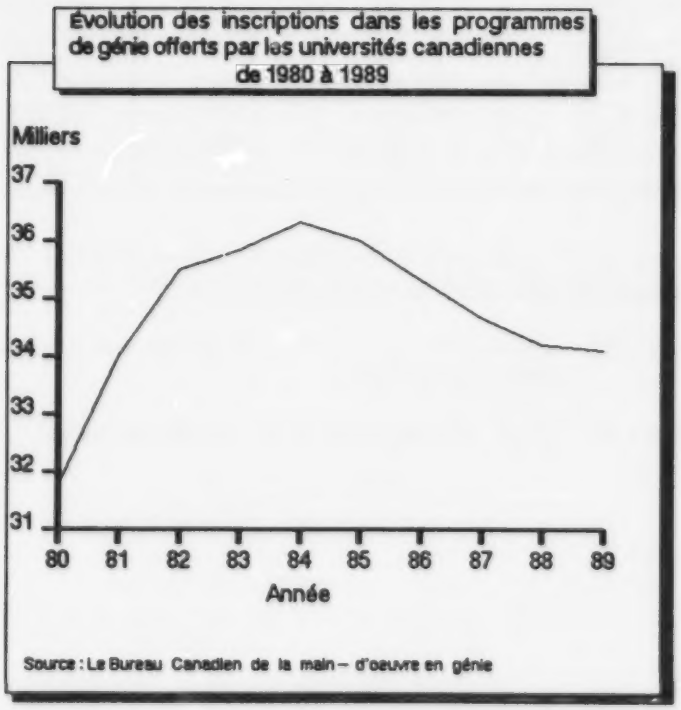
B7 de comprendre des schémas, de concevoir des circuits, de spécifier et d'agencer les composantes d'un système hydraulique ou pneumatique.

B8 de communiquer efficacement, oralement ou par écrit, avec les divers intervenants de son milieu;

B9 de s'intégrer au milieu industriel en acquérant une expérience de travail directement reliée à sa fonction.

Annexe 7


Évolution des inscriptions à l'ÉTS
de 1974 à 1988
Milliers
1.4
1.2
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
74
76
78
80
82
84
86
88
Année
Sources : Relevés des inscriptions , UQ, 1974 à 1984
Rapports annuels , UQ, 1985 à 1988


Évolution des inscriptions dans les programmes
de génie offerts par les universités canadiennes
de 1980 à 1989
Milliers
37
36
35
34
33
32
31
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
Année
Source : Le Bureau Canadien de la main – d'oeuvre en génie

Annexe 8

Évolution de l'effectif étudiant à l'École de technologie supérieure de 1974 à 1988

Étudiants plein temps et temps partiel

Année	INSCRIPTION				Total
	T. complet		T. partiel		
	N.	%	N.	%	
1974	16	(61,5)	10	(38,5)	26
1975	71	(39)	111	(61)	182
1976	128	(36,5)	223	(65,3)	351
1977	248	(49,1)	257	(50,9)	505
1978	266	(47,6)	293	(52,4)	559
1979	275	(48,2)	296	(51,8)	571
1980	272	(43,5)	353	(56,5)	625
1981	281	(37,4)	470	(62,6)	751
1982	469	(46,7)	536	(53,3)	1 005
1983	625	(54,4)	525	(45,6)	1 150
1984	585	(50,4)	576	(49,6)	1 161
1985	598	(48,4)	639	(51,6)	1 237
1986	635	(51,1)	610	(48,9)	1 245
1987	538	(43,6)	698	(56,4)	1 236
1988	525	(40)	787	(60,0)	1 312

Il s'agit du nombre d'étudiants réels inscrits aux sessions d'automne.

Sources: - de 1974 à 1984: «Relevé(s) des inscriptions - Session automne», Service du dossier étudiant, Université du Québec;

- de 1985 à 1988: «Rapport(s) annexé(s)» de l'Université du Québec.

Annexe 9

Évolution de l'effectif EETC du secteur Sciences appliquées (au 1er cycle) de quelques universités québécoises de 1984 à 1988

	ÉTS	Polytechnique	Laval	Sherbrooke	UQTR	McGill	Concordia	Tout le Québec
1984	755,9	2699,0	3172,2	1270,7	654.2	1987,5	1695,4	16870,6
1985	739,6 -2,1%	3076,4 +13.9%	3243,5 +2,2%	1432,2 +17,6%	726,0 +10,9%	1888,0 -5,0%	1594,6 -5,9%	17311,5 +2.6%
1986	781,6 +5,6%	3172,7 +3,1%	3357,2 +3,5%	1501,5 +4,8%	727,7 +0,02%	1757,9 -6,8%	1553,3 -2,5%	17108,8 -1,1%
1987	745,3 -4,6%	3053,0 -3,7%	3565,6 +6,2%	1548,2 +3,1%	681,0 -6,4%	1618,6 -7,9%	1646,0 +5,6%	16987,4 -0,7%
1988	728,0 -2,3%	3117,3 +2.1%	3692,0 +3,5%	1393,0 -10,0%	606,1 -10,9%	1546,7 -4,4%	1462,8 -11,1%	16746,4 -1,4%

Source: DGERU, MESS, «L'effectif étudiant des universités québécoises en équivalence temps complet (EETC)», éditions d'avril 1990 (pour 1984 et 1985) et de février 1988 (pour 1986, 1987 et 1988).

3.1.3 Sommaire des coûts au fonctionnement

	ENSEIGNEMENT & RECHERCHE	SOUTIEN & ADMINISTRATION Stages	Communication	Bibliothèque	TOTAL
SALAIRES					
Professeurs (7)	350 000				350 000 $
Aux. d'enseignement	13 500				13 500
Cadre (1)				50 000 (1)	50 000
Professionnel (1)		40 000			40 000
Technicien (1)	30 000			25 000	55 000
Bureau (4)	46 000 (2)			46 000 (2)	92 000
Sous-total	439 500	40 000		121 000	600 500
Avantages sociaux - 10%	43 950	4 000		12 100	60 050
Salaires + Av. sociaux	483 450	44 000		133 100	660 550
AUTRES DÉPENSES					
10% salaires + av. sociaux	48 345	4 400		13 310	66 055
Documents publicitaires			60 000		60 000
Ressources documentaires				90 000	90 000
Sous-total	48 345	4 400	60 000	103 310	216 055
TOTAL	531 795	48 400	60 000 *	236 410	876 605

* Dépenses non récurrentes.

4.4 Sommaire des coûts à l'investissement

a)	**Laboratoire:**	Chimie	486 960$
		Physique	60 000$
		Sous-total	546 960$
b)	**Bibliothèque:**		
	-	Rattrapage ressources documentaires (750 000$/an sur 5 ans)	3 750 000$
	-	Espace supplémentaire	206 800$
	-	Équipements et mobiliers	113 713$
		Sous-total	4 070 513$
c)	**Mobiliers et équipements personnel suppl.**		115 000$
	TOTAL		4 732 473$

4.5 Demande de l'ETS à l'investissement

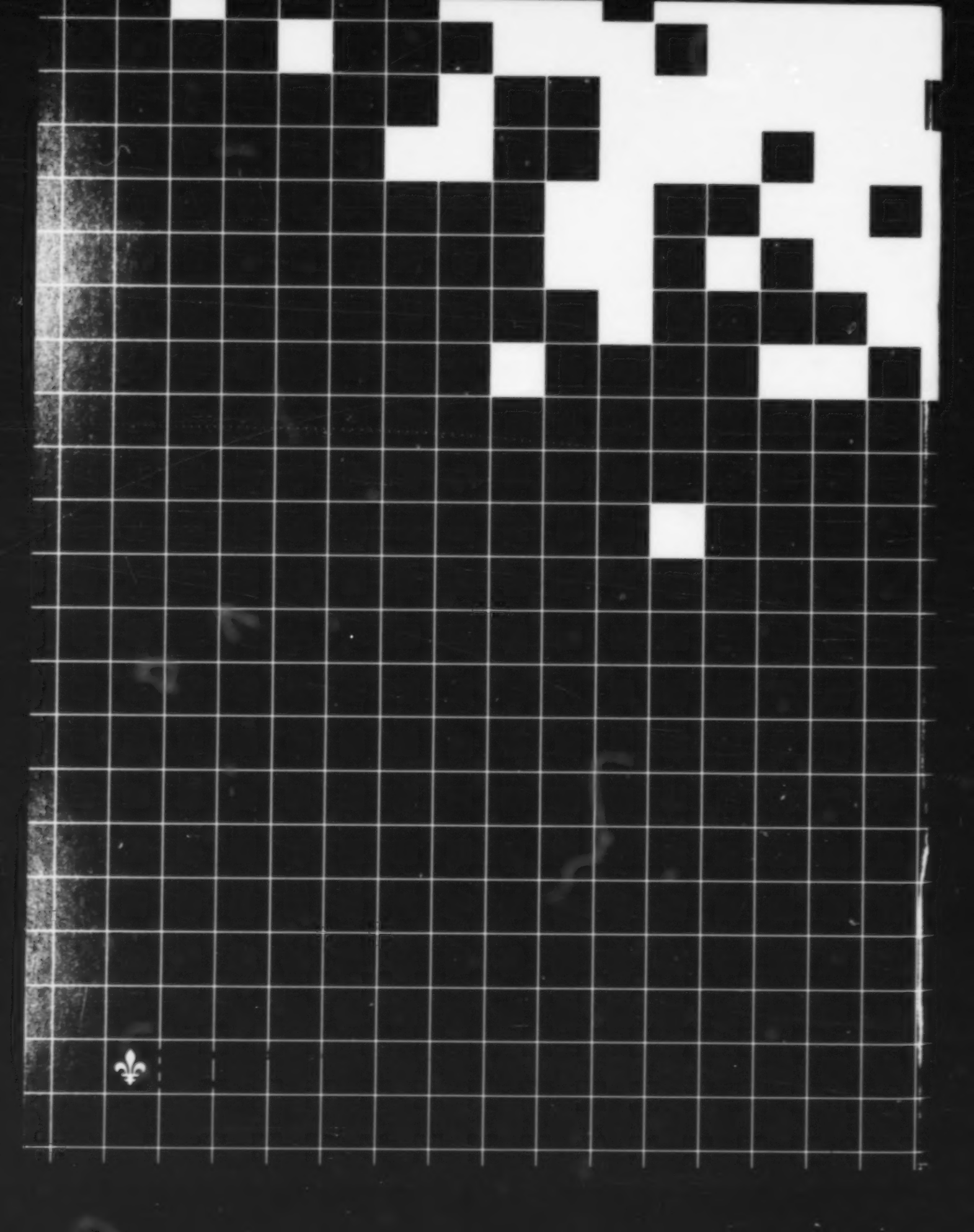
Nous demandons le montant indiqué au total du sommaire des coûts à l'investissement, soit 4 732 473$.

Sommaires des demandes et des budgets à l'investissement

	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94	1994-95	Total
1) Demande au fonds de développement pédagogique: [1]						
a. Bibliothèque						
- Améliorations transformations p.27	206,800					206,800
- Equipements et mobiliers p.27	113,713					113,713
- Rattrapage ressources documentaires p.27	750,000	750,000	750,000	750,000	750,000	3,750,000 [2]
b. Mobiliers & Equipements personnels supplémentaires	115,000					
sous-total	1,185,513	750,000	750,000	750,000	750,000	4,185,513
2) Demande au plan quinquennal d'investissement:						
- Equipements de laboratoires et transformations p.4						
- Transformations de laboratoires	571,545					
- Equipements	2,000,000	1,500,000	1,000,000	836,925	———	5,336,925
sous-total	2,571,545	1,500,000	1,000,000	836,925	———	5,909,470
3) Enveloppes annuelles d'investissements: [3]	212,000	209,000	205,000	219,000	220,000	1,065,000
total	3,969,058	2,459,000	1,955,000	1,805,925	970,000	11,158,983

Notes:

1 La demande pour les laboratoires de physique et de chimie est retirée puisqu'elle est incluse dans la demande d'équipements de laboratoires au plan quinquennal.

2 Bien que l'étude détaillé des besoins de la bibliothèque d'avril 1990 indique une somme de $ 4,679,238 pour combler les lacunes des collections, nous restreignons pour le moment notre demande au montant demandé $ 3,750,000

3 Conformément au montant inscrit au plan quinquennal 1989-1994. Ces sommes serviront aux transformations requises pour la cafétéria, la reprographie et autres services communs, ainsi qu'aux transformations achats de mobiliers requis par l'ajout de 35 nouveaux professeurs d'ici 1995 et l'augmentation de 35 postes réguliers pour le personnel de soutien.